

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 22 AUG 2000
WIPO PCT

EPO - Munich
20

09. Aug. 2000

EP 0016468

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 35 923.7

Anmeldetag: 30. Juli 1999

Anmelder/Inhaber: Profil Verbindungstechnik GmbH & Co KG,
Friedrichsdorf, Taunus/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Anbringung eines
Funktionselementes; Matrize; Funktionselement;
Zusammenbauteil

IPC: B 21 D, B 23 P, F 16 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. Juli 2000
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
im Auftrag

Hiebinger

5

Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes;
Matrize; Funktionselement; Zusammenbauteil

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur insbesondere flüssigkeits- und/oder gasdichten Anbringung eines Funktionselementes, insbesondere eines Befestigungselementes, an einem Blechteil.

Des weiteren betrifft die Erfindung eine Matrize und ein Funktionselement, die in dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendet werden können, sowie ein durch das erfindungsgemäße Verfahren herstellbares Zu-
15 sammenbauteil.

Funktionselemente, die auch als Funktionsträger bezeichnet werden, wie beispielsweise Muttern und Bolzen, werden z.B. im Automobilbau an Blechteilen angebracht, um die verschiedensten Bauteile mit den Blech- teilen verbinden zu können.

Aus der DE 196 47 831 A1 ist ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes an einem Blechteil bekannt, bei dem mittels einer einteiligen Umformmatrize, gegen die das Funktionselement unter Zwischenlage 25 des Blechteils gepreßt wird, Blechmaterial mit einem Hinterschneidungs- merkmal des Funktionselementes verhakt wird.

Des weiteren ist es bekannt, Bleche ohne Verwendung zusätzlicher Verbindungselemente dadurch miteinander zu verbinden, daß die Bleche auf eine Matrize gedrückt und mittels eines Stempels in Richtung eines feststehenden Ambosses gezogen werden. Bewegliche Lamellen der Matrize,

5 die seitlich des Ambosses angeordnet sind, geben nach und bewegen sich radial nach außen, wenn das untere Blechteil den Amboß erreicht. Dadurch entsteht ein die Bleche miteinander verriegelnder runder Kragen.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie eingangs genannte Vorrichtungen zu schaffen, die eine möglichst einfach herstellbare und gute Verbindung zwischen einem Blechteil und einem Funktionselement gewährleisten.

Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung verfahrensmäßig dadurch,

15 daß das Funktionselement gegen das durch eine Matrize abgestützte Blechteil gepreßt und Blechmaterial mittels wenigstens eines beweglich gelagerten Formteils der Matrize in eine Hinterschneidung des Funktionselementes gedrückt wird.

20 Erfindungsgemäß erfolgt die Anbringung des Funktionselementes an dem Blechteil durch umformtechnisches Fügen, wobei durch das erfindungsgemäße Vorsehen eines beweglich gelagerten Formteils der Matrize, das in der Lage ist, Blechmaterial in eine Hinterschneidung des Funktionselementes zu drücken, es nicht notwendig ist, das Funktionselement und/oder die Matrize mit komplizierten Strukturen zu versehen, die für ein formschlüssiges Verbinden oder Verhaken des Funktionselementes mit dem Blechteil sorgen.

Hierdurch können die Funktionselemente, die entweder in an sich bekannter Weise durch Kaltenschlagen oder durch andere preisgünstige Verfahren hergestellt werden, und/oder die Matrizen kostengünstig hergestellt werden.

5

Die Erfindung ermöglicht es des weiteren, das beweglich gelagerte Formteil der Matrize in Abhängigkeit von der Ausgestaltung des Funktionselementes, insbesondere von der Ausführung und/oder der Lage der Hinterschneidung des Funktionselementes, gezielt derart auszubilden und anzutunnen, daß zum einen die Matrize möglichst einfach aufgebaut sein kann und zum anderen nur die für den jeweiligen Anwendungszweck erforderliche Menge an Blechmaterial in die Hinterschneidung gedrückt wird.

15

Darüber hinaus kann erfindungsgemäß das beweglich gelagerte Formteil als ein separates Bauteil ausgebildet werden, welches z.B. zur Anpassung an unterschiedliche Funktionselemente oder aufgrund von Verschleiß ausgewechselt werden kann, ohne daß die gesamte Matrize ausgetauscht werden muß.

20

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Blechteil zumindest im Bereich des Funktionselementes bei dessen Anbringung am Blechteil weder perforiert noch gelocht.

25

Hierdurch ist das Blechteil auch im Anschluß an das Anbringen des Funktionselementes nach wie vor absolut flüssigkeits- und/oder gasdicht und kann daher auch in Umgebungen, in denen derartige Eigenschaften unverzichtbar sind, eingesetzt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Formteil mittels des zur Anbringung am Blechteil in Richtung einer Längsachse der Matrize bewegten Funktionselementes bewegt.

5

Hierdurch ist weder ein separater Antrieb für das Formteil noch eine Steuereinrichtung erforderlich, die für den richtigen Ablauf der Bewegung des Formteils sorgt. Die Erfindung schafft vielmehr ein automatisches, selbststeuerndes Verfahren, das die Anbringung des Funktionselementes am Blechteil erheblich vereinfacht.

10

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird das Blechmaterial erst in die Hinterschneidung gedrückt und bevorzugt mit Verdrehsicherungsmerkmalen in Eingriff gebracht, nachdem das Blechteil durch das zur Anbringung am Blechteil in Richtung einer Längsachse der Matrize bewegte Funktionselement zumindest teilweise umgeformt, insbesondere mit einer etwa kragen- oder topfförmigen Ausformung versehen worden ist.

20

Hierdurch wird es ermöglicht, das Blechteil beispielsweise durch ein Kopfteil des gegen das Blechteil gepressten Funktionselementes umzuformen, um eine Vertiefung im Blechteil für das Funktionselement auszubilden. Mittels des beweglich gelagerten Formteils der Matrize kann dann Blechmaterial in die beispielsweise am Kopfteil und/oder im Bereich des Übergangs vom Kopfteil zu einem Schafteil des Funktionselementes ausgebildete Hinterschneidung gedrückt werden. Auf diese Weise wird das Kopfteil des Funktionselementes von Blechmaterial zumindest teilweise

derart umschlossen, daß eine formschlüssige, zur Übertragung von in axialer Richtung wirkenden Kräften ausreichend feste Verbindung zwischen dem Funktionselement und dem Blechteil geschaffen wird.

5 Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie eine Matrize, ein Funktionselement und ein Zusammenbauteil gemäß der Erfindung sowie jeweils bevorzugte Ausführungsformen dieser Vorrichtungen, die jeweils ebenfalls die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe lösen, sind in den Ansprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

10 Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

15 Fig. 1a eine Ausführungsform eines Funktionselementes, das mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Blechteil anbringbar ist, in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht,

20 Fig. 1b das Funktionselement von Fig. 1a in einer Querschnittsansicht entlang der Linie I-I,

Fig. 2a eine Ausführungsform einer Matrize zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer geschnittenen Seitenansicht,

25 Fig. 2b die Matrize von Fig. 2a in einer Draufsicht,

Fig. 3a eine weitere Ausführungsform einer Matrize zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer geschnittenen Seitenansicht, die in einem links und einem rechts einer Längsachse dargestellten Bereich gleichzeitig zwei unterschiedliche Betriebsstellungen der Matrize zeigt,

5 Fig. 3b die Matrize von Fig. 3a in einer Draufsicht,

10 Fig. 4 das Funktionselement von Fig. 1a und 1b in einem an einem Blechteil angebrachten Zustand,

15 Fig. 5 ein als Gewindestift gemäß einer Ausführungsform ausgebildetes Funktionselement vor der Anbringung an einem Blechteil,

Fig. 6a das als Gewindestift ausgebildete Funktionselement von Fig. 5 im am Blechteil angebrachten Zustand, und

20 Fig. 6b ein an einem Blechteil angebrachtes, als Gewindestift gemäß einer weiteren Ausführungsform ausgebildetes Funktionselement.

Fig. 7 eine teilweise geschnittenen Längsansicht eines erfindungsgemäß bevorzugten Elementes und unter dem Element ein schematisch dargestelltes Blechteil,

25 Fig. 8 das Element der Figur 7 und das Blechteil nach der Anbringung des Elementes am Blechteil,

Fig. 9 eine in Längsrichtung geschnittene Ansicht einer Matrize zur Durchführung der Verbindung gemäß Figur 8, wobei die Matrize rechts der mittleren Längsachse im geöffneten Ausgangszustand und links von der mittleren Achse im geschloßenen Endzustand des Fügeverfahrens gezeigt ist,

5 Fig. 10 eine Draufsicht auf die Matrize der Figur 9 in Pfeilrichtung X gesehen, wobei sämtliche Teile der Matrize im Ausgangszustand am Anfang des Fügeverfahrens gezeigt sind und

10 Fig. 11a-k eine Reihenfolge von Zeichnungen, welche verschiedene Stadien des Fügeverfahrens darstellen und jeweils eine in Längsrichtung geschnittene Ansicht durch das in einem Setzkopf angeordnete Funktionselement und die Matrize gemäß Figur 9 zeigen.

15 Das Funktionselement 10 gemäß Fig. 1a umfaßt ein Kopfteil 10a und ein im wesentlichen zylindrisches Schaftteil 10b, welches an einer ebenen, senkrecht zu einer Längsachse 36 verlaufenden Oberseite des Kopfteils 10a einstückig mit dem Kopfteil 10a verbunden ist und mit einem Gewinde versehen ist. Grundsätzlich kann das Schaftteil 10b in Abhängigkeit von der jeweiligen Funktion, die das Funktionselement 10 zu erfüllen hat, beliebig ausgeführt sein. Beispielsweise kann das Schaftteil 10b

20 25 auch - abweichend von Fig. 1a - gewindefrei und lediglich als glatter Bolzen ausgebildet sein und als Lagerzapfen für drehbar zu lagernde Bauteile dienen. Des weiteren kann das freie Ende des Schaftteils 10b auch zur

Verrastung mit beispielsweise aufklippbaren Verbindungsteilen ausgebildet sein.

Die vom Schaftteil 10b abgewandte Unterseite 10c des Kopfteils 10a ist

5 leicht konvex gekrümmmt. Ausgehend von einem Bereich 10d maximalen Durchmessers verjüngt sich das Kopfteil 10a in Richtung des Schaftteils 10b, so daß der Querschnitt des Kopfteils 10a in einer die Längsachse 36 enthaltenen Ebene näherungsweise die Form eines Trapezes aufweist.

10 Der gesamte Übergangsbereich zwischen dem Bereich 10d maximalen Durchmessers des Kopfteils 10a und dem Schaftteil 10b des Funktions- elementes 10, d.h. sowohl der schräg auf die Längsachse 36 zu verlaufende als auch der sich daran anschließende, senkrecht zur Längsachse 36 verlaufende Oberflächenbereich, stellt eine Hinterschneidung 18 im Sinne

15 der Erfindung dar, mit der - bei entsprechender Ausbildung einer Matri- ze - Blechmaterial eines Blechteils, an dem das Funktionselement 10 in erfindungsgemäßer Weise angebracht werden soll, in Eingriff gebracht werden kann.

20 In der Umfangswand des Kopfteils 10a sind mehrere, in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnete Aussparungen 21 ausgebildet, die zur Aufnahme von Blechmaterial eines Blechteils und somit als Verdrehsicke- rungsmerkmale dienen und für eine drehfeste Verbindung des Funktions- elementes 10 mit dem Blechteil sorgen.

25 Die Aussparungen 21 besitzen - wie in dem linken, nicht geschnittenen Teil von Fig. 1a zu erkennen ist - an der Umfangswand des Kopfteils 10a eine ovale Umrißform und - wie aus Fig. 1b hervorgeht - verjüngen sich in

Richtung der Längsachse 36. Insbesondere aus dem rechten, geschnittenen Teil von Fig. 1a ist zu ersehen, daß die der Längsachse 36 nächstgelegene Begrenzungswand 19 - von denen im linken Teil von Fig. 1a eine Begrenzungswand 19 durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist - der Aussparungen 21 jeweils parallel zur Längsachse 36 verläuft.

Die Form der Aussparungen 21 ergibt sich durch die Ausbildung von Längsnuten, die in die Mantelfläche des Funktionselementes eingebracht werden und beispielsweise in einem Kaltschlag- oder Walzverfahren erzeugt werden können. Die Längsachsen dieser Längsnuten oder Aussparungen 21, die in der Ausführungsform gemäß Fig. 1a parallel zur Längsachse 36 des Funktionselementes 10 verlaufen, können grundsätzlich jede beliebige Orientierung bezüglich der Längsachse 36 aufweisen.

Fig. 1b zeigt, daß die Tiefe der Aussparungen 21 im Vergleich zum Durchmesser des Kopfteils 10a des Funktionselementes 10 klein ist. Grundsätzlich kann jedoch in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungszweck beispielsweise die Anzahl, die Art und Weise der Anordnung, die konkrete Ausbildung sowie insbesondere die radiale Tiefe sowie die Form der Aussparungen 21 variiert werden.

Die Fig. 2a und 2b zeigen eine Ausführungsform einer eine Längsachse 22 aufweisenden Matrize 14. In Fig. 2a ist oberhalb der Matrize 14 teilweise das bereits an einem Blechteil 12 angebrachte Funktionselement 10 dargestellt. Das Funktionselement 10 und das Blechteil 12 bilden in diesem Zustand ein Zusammenbauteil, das mittels der nachfolgend beschriebenen Matrize 14 herstellbar und vergrößert in Fig. 4 gezeigt ist.

Die Matrize 14 gemäß Fig. 2a und 2b umfaßt einen Block 40, in welchem eine gestufte Vertiefung 42 ausgebildet ist. In dem unteren, eine kleinere freie innere Querschnittsfläche aufweisenden Bereich der Vertiefung 42 ist ein auf einem Federorgan 44 ruhendes, platten- oder scheibenförmiges

5 Stützelement 28 angeordnet, das sich über das Federorgan 44 am Boden der Vertiefung 42 abstützt. Durch ein Anschlagelement 50 ist eine maximale Eintauchtiefe des Stützelementes 28 festgelegt. Das Federorgan 44 umfaßt bevorzugt eine oder mehrere Tellerfedern, kann jedoch auch als elastisch verformbarer Block, z. B. aus Polyurethan, oder anderweitig ausgeführt sein.

10

In dem oberen, eine größere freie innere Querschnittsfläche aufweisenden Bereich der Vertiefung 42 sind - wie aus Fig. 2a hervorgeht - sechs baugleiche Formteile 16 angeordnet, die in einer Ebene senkrecht zur Längsachse 22 jeweils einen näherungsweise dreieckigen Querschnitt aufweisen und tortenstückartig um die Längsachse 22 herum angeordnet sind.

15 Jedes Formteil 16 ist als drehbar gelagerter Hebel ausgebildet und umfaßt einen etwa senkrecht zur Längsachse 22 verlaufenden Betätigungsarm 16b, über den es mit dem Stützelement 28 zusammenwirken kann, sowie einen etwa parallel zur Längsachse 22 verlaufenden Eingriffsarm 16a, dessen freies Ende an einem der Längsachse 22 zugewandten Bereich einen wulstartigen Vorsprung 20 aufweist, der dazu dient, in einer noch zu beschreibenden Weise Blechmaterial 13 des Blechteils 12 in eine Hinterschneidung 18 des Funktionselementes 10 zu drücken.

20

25 Die der Längsachse 22 zugewandten Seiten der Eingriffsarme 16a und die vom Stützelement 28 wegweisenden Seiten der Betätigungsarme 16b be-

grenzen einen im wesentlichen zylindrischen Umformraum 30 der Matrize 14.

Im Übergangsbereich zwischen der Rückseite des Eingriffsarmes 16a und der Unterseite des Betätigungsarmes 16b ist jedes Formteil 16 mit einem Ausschnitt 16c etwa in Form eines Halbzylinders versehen, über den das Formteil 16 mit beispielsweise aus Draht oder Blech gefertigten Halteelementen 48 in Eingriff steht, deren freie Enden jeweils zu einer zu dem Ausschnitt 16c komplementären Form gebogen sind.

10

Das die Ausschnitte 16c begrenzende Material der Formteile 16 erstreckt sich über einen Winkelbereich von mehr als 180°, so daß die gebogenen und seitlich in die Ausschnitte 16c geschobenen freien Enden der Halteelemente 48 nicht in Längsrichtung der Halteelemente 48 aus den Formteilen 16 herausgezogen werden können.

15

Die freien Enden der Halteelemente 48 dienen somit als jeweils eine Drehachse 24 für das Formteil festlegende Lagerbereiche 46, auf denen die Formteile 16 jeweils drehbar gelagert sind.

20

Des weiteren sind die Halteelemente 48 derart mit der Matrize 14 in deren die Formteile 16 jeweils umgebendem Bereich verbunden, daß die Drehachsen 24 der Formteile 16 jeweils in einem definierten, festen Abstand zur Längsachse 22 der Matrize 14 gehalten werden und so verhindert wird, daß sich die Formteile 16 auf die Längsachse 22 zu verschieben.

25

Die Formteile 16 sind folglich jeweils um die Drehachse 24 drehbar, die senkrecht zur Längsachse 22 der Matrize 14 im Bereich des Ausschnitts

16c und des den Lagerbereich 46 bildenden gebogenen freien Endes des Halteelementes 48 verläuft.

5 In Fig. 2b sind insbesondere die in Höhe der Ausschnitte 16c jeweils etwa den Querschnitt eines gleichseitigen Dreiecks aufweisenden, nach Art von Tortenstücken um die Längsachse 22 der Matrize 14 herum angeordneten Formteile 16 zu erkennen, deren Betätigungsarme 16b in Richtung der Längsachse 22 spitz zulaufen. Die Eingriffsarme 16a der Formteile 16 sind um die Längsachse 22 der Matrize herum gekrümmt, um den zylindrischen Umformraum 30 zu bilden. Die jeweils am freien Ende der Eingriffsarme 16a ausgebildeten Vorsprünge 20 liegen somit auf einem Kreis um die Längsachse 22. Zwischen jeweils zwei einander zugewandten Seiten der Formteile 16 ist ein spaltartiger Zwischenraum 15 vorhanden.

10 15 Mittels der erfindungsgemäßen Matrize 14 in der Ausführungsform gemäß Fig. 2a und 2b wird ein Funktionselement 10 an einem Blechteil 12 gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wie folgt angebracht:

20 25 In einer in Fig. 2a strichpunktiert dargestellten Ausgangsstellung sind die Formteile 16 jeweils durch das von unten gegen die Betätigungsarme 16b drückende Stützelement 28 derart um ihre Drehachse 24 verdreht, daß jeweils die Eingriffsarme 16a im Bereich ihres freien Endes an der Begrenzungswand der Vertiefung 42 anliegen und die nach oben weisende Stirnseite der Formteile 16 leicht schräg zu der senkrecht zur Längsachse 22 verlaufenden Stirnseite des die Vertiefung 42 begrenzenden Bereiches der Matrize 14 verläuft.

Nachdem ein ebenes Blechteil 12 auf die Matrize 14 gelegt worden ist, wird ein von einem nicht dargestellten Setzkopf gehaltenes Funktionselement 10 von oben gegen das Blechteil 12 gepreßt, das daraufhin in den Umformraum 30 gedrückt und topfartig umgeformt wird.

5

Das Drehmoment, das durch die Kräfte, die über das an den - eine Auflagefläche 32 bildenden - Stirnseiten der Eingriffsarme 16a anliegende Blechteil 12 auf die Formteile 16 einwirken, auf die Formteile 16 jeweils ausgeübt wird, reicht zum Verdrehen der Formteile 16 nicht aus, da diese Kräfte zum einen teilweise von den Lagerbereichen 46, an denen sich die Formteile 16 abstützen, aufgenommen und zum anderen teilweise durch das in die entgegengesetzte Richtung auf die Formteile 16 einwirkende Stützelement 28 zumindest kompensiert werden

10

Die Formteile 16 werden folglich erst dann aufgrund eines ausreichend hohen Drehmoments in die in Fig. 2a in durchgezogenen Linien dargestellte Endstellung verkippt, wenn das Funktionselement 10 so weit in den Umformraum 30 hineinbewegt worden ist, daß es unter Zwischenlage des Blechteils 12 die Betätigungsarme 16b beaufschlagt und gegen die Rückstellkraft des Federorgans 44 des Stützelementes 28 nach unten drückt.

20

Die freien Enden der Eingriffsarme 16a werden daraufhin in Richtung der Längsachse 22 bewegt, so daß sie mit dem das Kopfteil 10a des Funktionselementes 10 umgebenden Blechmaterial 13 des Blechteils 12 in Eingriff gelangen und somit das Blechmaterial 13 gegen die Umfangswand des Kopfteils 10a und in die darin ausgebildeten Aussparungen 21 drücken.

Die jeweils am freien Ende der Eingriffsarme 16a ausgebildeten Vorsprünge 20 sorgen zusätzlich dafür, daß Blechmaterial 13 gegen den schräg auf die Längsachse 36 zu verlaufenden Oberflächenbereich des Kopfteils 10a und somit - von der Unterseite des Kopfteils 10a aus gesehen - hinter den 5 Bereich 10d maximalen Durchmessers und auf diese Weise in die Hinterschneidung 18 gedrückt wird.

Während des letzten Teils der Abwärtsbewegung des Funktionselementes 10 in Richtung der Längsachse 22, d.h. bis zum Anschlag des Stützelementes 28 am Anschlagelement 50, wird somit das Blechteil 12 weiter umgeformt und gleichzeitig das Kopfteil 10a formschlüssig mit dem Blechteil 12 derart verbunden bzw. verhakt, daß das Funktionselement 10 aufgrund der Aussparungen 21 verdrehsicher und aufgrund der Hinterschneidung 18 in axialer Richtung fest an dem Blechteil angebracht ist.

15

In Fig. 2a oberhalb der Matrize 14 und - vergrößert - in Fig. 4 ist teilweise das auf die vorstehend beschriebene Weise hergestellte Zusammenbauteil, d.h. das Funktionselement 10 im am Blechteil 12 angebrachten und aus dem Umformraum 30 der Matrize 14 herausgenommenen Zustand dargestellt, in dem der Kopfteil 10a in einer durch den Umformvorgang hervorgerufenen topfartigen Vertiefung des Blechteils 12 angeordnet ist, wobei das mittels der Vorsprünge 20 der Formteile 16 in die Hinterschneidungen 18 gedrückte Blechmaterial 13 den Bereich 10d maximalen Durchmessers umgreift und auf diese Weise das Funktionselement 10 am Blechteil 12 20 festhält.

25

Die Matrize 114 gemäß der in den Fig. 3a und 3b dargestellten Ausführungsform der Erfindung weist im Unterschied zu der anhand der Fig. 2a

und 2b beschriebenen Ausführungsform in axialer Richtung verschiebbare Formteile 116 auf, die in einer in einem zweiteilig ausgeführten Block 140 ausgebildeten Vertiefung 142 - wie Fig. 3b zeigt - nach Art von Tortenstücken um ein zylindrisches Anschlagelement 34 der Matrize 114 5 herum verteilt angeordnet sind. Zwischen den Formteilen 116 sind spaltartige Zwischenräume 115 vorgesehen. Der Block 140 umfaßt ein Bodenteil 140a und ein Wandteil 140b, die miteinander verschraubt sind oder auf andere Art und Weise zum Zusammensetzen und Zerlegen der Matrize 114 lösbar miteinander verbunden werden können.

10

Die obere Stirnseite des Anschlagelementes 34, dessen Längsachse mit der Längsachse 122 der Matrize 114 zusammenfällt, bildet den zentralen Teil des Bodens eines im übrigen von den Formteilen 116 begrenzten, im wesentlichen zylindrischen Umformraumes 130. Ein kegelstumpfförmiger 15 Fußabschnitt 34a des Anschlagelementes 34 ist in einer entsprechend geformten Vertiefung im Bodenteil 40a des Blocks 40 der Matrize 114 angeordnet, so daß das Anschlagelement 34 nur so weit von unten in die Vertiefung 142 eingeführt werden kann, bis die untere Stirnseite des Anschlagelementes 34 gemäß Fig. 3a bündig mit der Unterseite des Bodenteils 40a abschließt.

20

Die Formteile 116 umfassen jeweils eine senkrecht zur Längsachse 122 verlaufende Betätigungsfläche 116b und eine parallel zur Längsachse 122 verlaufende Eingriffsfläche 116a, die zusammen mit der oberen Stirnseite 25 des Anschlagelementes 34 den Umformraum 130 begrenzen. Im Bereich des oberen freien Endes der Formteile 116 sind die Eingriffsflächen 116a jeweils mit einem der Längsachse 122 zugewandten wulstartigen Vorsprung 120 versehen, mit dem in einer noch zu beschreibenden Weise

Blechmaterial 13 des Blechteils 12 in eine Hinterschneidung 18 des Funktionselementes 10 gedrückt werden kann.

5 Ausgehend von einer eine Auflagefläche 132 für ein Blechteil 12 bildenden Stirnseite der Matrize 114 verjüngt sich die Vertiefung 142 zunächst derart, daß deren Begrenzungswand konisch auf die Längsachse 122 zu verläuft und eine Formfläche 26 bildet, um sich dann zu einem zylindrischen Bereich mit zur Längsachse 122 paralleler Begrenzungswand zu erweitern, so daß eine Ringstufe 27 vorhanden ist.

10

Die Formteile 116 liegen jeweils mit einer vom Anschlagelement 34 abgewandten Außenfläche 17a an der schräg auf das Anschlagelement 34 zu verlaufenden Formfläche 26 an und sind mit einer senkrecht zur Längsachse 122 der Matrize 114 verlaufenden Unterseite an einem Stützelement 15 128 abgestützt. Das beispielsweise aus Polyurethan hergestellte Stützelement 128 ist elastisch verformbar und als das Anschlagelement 34 umgebender, einteiliger Hohlzylinder ausgebildet.

20

Eine Innenfläche 17b jedes Formteils 116 verläuft parallel zur Längsachse 122 der Matrize 114 und somit parallel zur Außenwand des Anschlagelementes 34.

25

Im Bereich des Übergangs zwischen ihrer Unterseite und ihrer von der Längsachse 122 abgewandten Rückseite sind die Formteile 116 jeweils mit einer Ringschulter 38 versehen, mit der die Formteile 116 in einer Ausgangsstellung, die im rechten Teil von Fig. 3a gezeigt ist, jeweils durch das Stützelement 128 gegen die Ringstufe 27 im Übergangsbereich zwischen

dem zylindrischen und dem konischen Bereich der Vertiefung 142 gedrückt werden.

In dieser Ausgangsstellung sind die Innenflächen 17b der Formteile 116 5 jeweils vom Anschlagelement 34 beabstandet, während in einer Endstellung, die im linken Teil von Fig. 3a gezeigt ist, die Innenflächen 17b der gegen die Rückstellkraft des zusammengedrückten Stützelementes 128 in Richtung des Bodenteils 40a bewegten Formteile 116 jeweils an der Außenwand des Anschlagelementes 34 anliegen.

10

In Fig. 3b sind die Formteile 116 in einer Endstellung gemäß dem linken Teil von Fig. 3a mit an der Außenwand des Anschlagelementes 34 anliegenden Innenflächen 17b gezeigt.

15 Gemäß dem erfundungsgemäßen Verfahren wird ein Funktionselement 10 an einem Blechteil 12 mittels der erfundungsgemäßen Matrize 114 in der Ausführungsform gemäß den Fig. 3a und 3b wie folgt angebracht:

20

Zunächst wird ein ebenes Blechteil 12 auf die Auflagefläche 132 der Matrize 114 gelegt, die durch die Stirnseiten der in der Ausgangsstellung gemäß dem rechten Teil von Fig. 3a befindlichen Formteile 116 gebildet wird. Ein von einem nicht dargestellten Setzkopf gehaltenes Funktionselement 10 wird anschließend von oben gegen das Blechteil 12 gepreßt, um dieses in den Umformraum 130 zu drücken und topfartig umzuformen.

25

Wenn das Funktionselement 10 so weit in den Umformraum 130 eingeführt worden ist, daß es unter Zwischenlage des Blechteils 12 mit den

Betätigungsflächen 116b der Formteile 116 in Kontakt gelangt und die Formteile 116 dadurch gegen die Rückstellkraft des Stützelementes 128 nach unten drückt, rutschen die Formteile 116 mit ihren Außenflächen 17a an der schrägen Formfläche 26 entlang, und zwar gleichzeitig nach 5 unten und auf das Anschlagelement 34 zu, bis die Innenflächen 17b der Formteile 116 an der Außenwand des Anschlagelementes 34 zur Anlage kommen.

10 Dabei wird das durch den Umformvorgang bereits das Kopfteil 10a des Funktionselementes 10 umgebende Blechmaterial 13 des Blechteils 12 gegen die Umfangswand des Kopfteils 10a und in die darin ausgebildeten Aussparungen 21 gedrückt.

15 Die jeweils an den Eingriffsflächen 116a ausgebildeten Vorsprünge 120 der Formteile 116 drücken während des letzten Teils der Abwärtsbewegung des Funktionselementes 10 zusätzlich Blechmaterial 13 gegen den schräg auf die Längsachse 36 zu verlaufenden Oberflächenbereich des Kopfsteils 10a und somit - von der Unterseite 10c des Kopfsteils 10a aus gesehen - hinter den Bereich 10d maximalen Durchmessers, d.h. in die 20 Hinterschneidung 18 des Funktionselementes 10.

Folglich ist das Funktionselement 10 formschlüssig mit dem Blechteil 12 verbunden bzw. verhakt und aufgrund der Aussparungen 21 verdrehsicher sowie aufgrund der Hinterschneidung 18 in axialer Richtung fest am 25 Blechteil 12 angebracht. Auf die vorstehend beschriebene Weise wird somit ein teilweise in Fig. 3a oberhalb der Matrize 114 sowie - vergrößert - in Fig. 4 gezeigtes Zusammenbauteil hergestellt.

Ein Vorteil des erfundungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß - wie insbesondere aus Fig. 4 zu ersehen ist - das Blechteil 12 bei der Anbringung des Funktionselementes 10 nicht perforiert oder gelocht wird, so daß die Dichtigkeit des Blechteils 12 hinsichtlich Flüssigkeiten und/oder Gasen gewahrt bleibt und ein vielseitig verwendbares, eine Vielzahl von

5 Funktionselementen, die auch unterschiedlich ausgebildet sein können, aufweisendes Zusammenbauteil geschaffen wird.

Die insbesondere aus Fig. 1b erkennbare abgerundete Form des Kopfteils 10a des Funktionselementes 10 besitzt den Vorteil, daß Schwachstellen im Blechteil 12, die durch scharfe Kanten am Funktionselement 10 hervorgerufen werden könnten, vermieden werden. Derartige Schwachstellen könnten insbesondere bei Wechselbelastungen der Verbindung zwischen 15 Funktionselement 10 und Blechteil 12 zu Materialermüdungen und letztlich zu einer Lockerung oder einem Lösen der Verbindung führen.

Die Fig. 5 sowie die Fig. 6a und 6b zeigen jeweils ein als Gewindestift ausgebildetes Funktionselement 10, dessen Anbringung an einem Blechteil 12 grundsätzlich entsprechend der vorstehend beschriebenen Vorgehensweise erfolgt, wobei das Gewinde 11 des Gewindestiftes 10 jeweils einen Hinterschneidungen im Sinne der Erfindung aufweisenden Bereich darstellt.

Derartige Gewindestifte können auf einem vergleichsweise einfachen und kostengünstigen Wege in einem Walzverfahren hergestellt werden, bei dem 25 lange Rundstäbe durch entsprechend geformte Walzflächen aufweisende Walzen mit einem Gewinde versehen werden.

Fig. 5 zeigt einen Gewindestift 10 vor seiner Anbringung an einem Blechteil 12, der sich an seinem vom Blechteil 12 abgewandten Ende verjüngt und dort einen gewindefreien Halsabschnitt 10e aufweist. Auf seiner Umfangswand ist der Gewindestift 10 mit in Fig. 5 lediglich angedeuteten Verdrehsicherungsmerkmalen 21 versehen, die in Form von Erhebungen und/oder Vertiefungen ausgeführt sein können.

Sowohl der gewindefreie Halsabschnitt 10e als auch die Verdrehsicherungsmerkmale 21 können durch entsprechend ausgeführte Walzen bei der Herstellung des Gewindestiftes 10 gleich mit ausgebildet werden, wobei ein dabei entstehender langer Gewindestab zur Herstellung einzelner kurzer Gewindestifte jeweils in den gewindefreien Bereichen durchtrennt wird.

Fig. 6a zeigt den Gewindestift 10 von Fig. 5 im am Blechteil 12 angebrachten Zustand, in dem Blechmaterial durch das Formteil oder durch die Formteile der Matrize sowohl in das Gewinde 11 als auch in die Verdrehsicherungsmerkmale 21 gedrückt ist.

Prinzipiell wäre es auch möglich, während der Anbringung des Gewindestiftes 10 am Blechteil 12 mit an den Formteilen der Matrize ausgebildeten Formmerkmalen unter Zwischenlage von Blechmaterial das Gewinde 11 lokal einzudrücken, d. h. gewissermaßen zu zerstören, um auf diese Weise auf der Umfangswand des Gewindestiftes 10 Verdrehsicherungsmerkmale zu schaffen.

Fig. 6b zeigt einen weiteren an einem Blechteil 12 angebrachten Gewindestift 10, der im Unterschied zu den Gewindestiften gemäß Fig. 5 und

Fig. 6a an seiner Umfangswand keine Verdreh sicherungsmerkmale aufweist. Stattdessen ist der Gewindestift 10 an seiner dem Blechteil 12 zugewandten Unterseite 10c mit zumindest einer als Verdreh sicherungsmerkmal dienenden Vertiefung 21 versehen, die exzentrisch bezüglich der Längsachse 36 des Gewindestiftes 10 angeordnet ist. Mittels einer entsprechend geformten Matrize bzw. entsprechend geformten Formteilen der Matrize ist Blechmaterial 13 in diese Vertiefung 21 gedrückt worden, wodurch der Gewindestift 10 nicht relativ zum Blechteil 12 verdreht werden kann. Alternativ oder zusätzlich zu der Vertiefung 21 können auch Erhebungen auf der Unterseite 10c des Gewindestiftes 10 als Verdreh sicherungsmerkmale vorgesehen sein.

Grundsätzlich ist auch eine Kombination der vorstehend erläuterten Verdreh sicherungsmerkmale 21 an einem Gewindestift 10 denkbar.

15

Die vorstehend beschriebene Anbringung des Funktionselementes 10 am Blechteil 12 erfolgt bei allen vorstehend erwähnten Ausführungsformen vorzugsweise in einer heute in der Blechverarbeitung üblichen Weise, nämlich mittels einer Presse oder eines Roboters durch Zusammenwirken eines in den Figuren nicht dargestellten Setzkopfes mit der Matrize. Dabei wird die Matrize z. B. in einem unteren Werkzeug einer Presse aufgenommen, während der Setzkopf an einem oberen Pressenwerkzeug oder an einer Zwischenplatte der Presse angebracht ist. Auch andere Anbringungsmöglichkeiten sind gegeben. Beispielsweise kann die Matrize an der Zwischenplatte der Presse und der Setzkopf am oberen Werkzeug der Presse angebracht werden. Auch sind umgekehrte Anordnungen denkbar, bei denen die Matrize im oberen und der Setzkopf im unteren Werkzeug der Presse oder an der Zwischenplatte angebracht wird. Das Vorsehen einer

25

derartigen Presse ist jedoch nicht zwingend. So sind beispielsweise Anordnungen möglich, bei denen die Matrize und der Setzkopf von einem Roboter getragen werden und die erforderliche Relativbewegung zwischen dem Setzkopf und der Matrize in Richtung der Längsachse des Funktionselementes entweder durch den Roboter selbst oder durch Krafteinwirkung von außen erfolgt.

In an sich bekannter Weise verfügt der jeweils verwendete Setzkopf über einen üblicherweise rohrförmigen Blechniederhalter, der das Blechteil gegen die unbewegliche Stirnseite der Matrize 40c bzw. 140c oder gegen die Oberseite des die jeweilige Matrize 40 bzw. 140 aufnehmende Werkzeug (nicht gezeigt) klemmt. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Funktionselementes sowie der Matrize und des Verfahrens zur Einbringung dieses Elementes wird nunmehr im Bezug auf die Figuren 7, 8, 9, 10 und 11a - 11k beschrieben.

Für diese Beschreibung werden die gleichen Grundbezugszeichen verwendet wie in den bisherigen Figuren, jedoch um die Zahl 200 erhöht, um eine Unterscheidung zu den bisherigen Figuren herbeizuführen. Die bisherige Beschreibung gilt jedoch für Teile, die jetzt beschrieben werden und die gleichen letzten Endziffern aufweisen, es sei denn, es ist etwas Gegenstückiges in der nachfolgenden Beschreibung ausgeführt.

Figur 7 zeigt zunächst ein Funktionselement 210, hier in Form eines Bolzenelementes mit einem ein Gewinde 211 aufweisendes Schaftteil 210b und einem hohlen Kopfteil 210a mit zumindest im wesentlichen dem gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil 210b. Es wird darauf hingewiesen, daß das Schaftteil 210b nicht zwangsweise mit einem Gewinde

211 ausgeführt werden muß, sondern wie bisher eine hiervon abweichen-
de, nach Belieben wählbare Ausbildung zum Erreichen der jeweils vorge-
sehenen Funktion aufweisen kann. Beispielsweise kann das Schaftteil
210b als glatter Führungszapfen oder als Teppichbefestigungsstift mit ei-
5 ner eine Schnappverbindung mit einer Teppichhöse ermöglichen Ring-
nut ausgebildet werden. Besonders günstig bei diesem Element ist unter
anderem, daß das Schaftteil 210b und das Kopfteil 210a zumindest im
wesentlichen den gleichen Außendurchmesser aufweisen, so daß da
Funktionselement aus Stangen- oder Drahtmaterial kostengünstig her-
stellbar ist. Es ist jedoch nicht zwingend erforderlich, daß das Schaftteil
210b und das Kopfteil 210a den gleichen Durchmesser aufweisen, son-
dern es können auch erhebliche Durchmesserunterschiede vorliegen, wo-
bei dies jedoch im allgemeinen einen größeren Aufwand bei der Herstel-
lung des Elementes bedeutet.

15

Wie aus Figur 7 ersichtlich, weist das Kopfteil 210a eine Zylinderbohrung
220 auf, welche beispielsweise entweder durch einen Bohrer oder durch
ein Kaltstauchverfahren hergestellt werden kann. In diesem Beispiel endet
die Bohrung 220 in Richtung des Schafteils 210b hingehend kurz vor der
die Grenze zum Schaftteil 210b darstellende Ringnut 260, und zwar in ei-
ner konusförmigen Vertiefung 262. Dies ist allerdings nicht zwingend er-
forderlich. Das Element könnte aus Rohrmaterial hergestellt werden, wo-
durch die Bohrung 220 sich dann auch durch das Schaftteil 210b hin-
durch erstrecken würde, wobei jedoch der Durchmesser der Bohrung 220
25 im Bereich des Schafteils 210b dann vorzugsweise deutlich kleiner sein
sollte als der Durchmesser der Bohrung 220 im Kopfteil 210a, damit das
Funktionselement nur im Kopfbereich während der Anbringung am
Blechteil 212 verformt wird.

An dem dem Schafteil 210b abgewandten Endbereich 264 verjüngt sich die bisherige kreiszylinderförmige Ringwand 266 des Kopfteils 210a zu einer abgerundeten geschoßähnlichen Ausbildung 268, wobei das Stirnende 5 270 nicht geschlossen sondern offen ist und eine Öffnung 272 definiert, die deutlich kleiner ist als der Durchmesser der Zylinderbohrung 220. Der Endbereich 264 des Funktionselementes 210 ist sozusagen sphärisch abgerundet mit einer flachen, offenen Stirnseite 270. Wie aus Figur 7 ersichtlich, ist der hohle Endbereich 264 des Elementes zwischen der Stirnseite 270 und der Öffnung 272 kegelstumpfartig ausgebildet, und zwar so, daß der Endbereich 264 des Kopfteils 210a innen eine ringförmige schräge Fläche 274 aufweist mit einem eingeschlossenen Konuswinkel von etwa 90°. Die Wandstärke des hohlen Bereiches des Kopfteils 210a ist über die gesamte Länge dieses Bereiches zumindest im wesentlichen gleich. Das 15 Bezugszeichen 236 deutet auf die mittlere Längsachse des Funktionselementes 210 und es ist ersichtlich, daß das Schafteil 210b und das Kopfteil 210a axial zueinander im Bezug auf diese mittlere Längsachse 276 angeordnet sind. Obwohl in dieser Ausführungsform das Kopfteil 210a des Funktionselementes im Querschnitt kreisrund ist, ist es denkbar, eine von der Kreisform abweichende Querschnittsform beispielsweise eine mehreckige Form oder eine Form mit Längsnuten oder Längsrippen zu wählen, insbesondere dann, wenn eine noch bessere Verdreh sicherung im eingebauten Zustand erwünscht ist.

20 25 Das Funktionselement 210 kann wie gesagt aus Stangenmaterial, Drahtmaterial oder Rohrmaterial hergestellt werden, und zwar durch ein Wälzverfahren zur Erzeugung der äußeren Gestaltungsmerkmale des Funktionselementes, gegebenenfalls in Kombination mit einem Bohr- oder

Stauchvorgang zur Herstellung der Zylinderbohrung 220. Alternativ hierzu kann das Element durch ein Kaltstauchverfahren erzeugt werden oder durch ein Hochdruckumformverfahren, was insbesondere dann in Frage kommt, wenn Rohrmaterial als Ausgangsmaterial für das Element dient.

5

Figur 8 zeigt nun das Funktionselement 210 in eingebautem Zustand im Blechteil. Man merkt, daß das Schafteil 210b erheblich verformt und formschlüssig mit einer durch das Anbringungsverfahren ausgebildeten topfartigen Vertiefung 276 des Blechteils 212 verbunden ist, wobei das Schafteil 210b das Blechteil 212 nicht durchdringt, so daß eine wasser-tighte Verbindung vorhanden ist in dem Sinne, daß sich evtl. unterhalb des Blechteils befindliche Wasser nicht durch das Blechteil um das Funktionselement 210 herum auf die obere Seite des Blechteils gelangen kann.

10

Für die Anbringung des Elementes im Blechteil wird die Matrize gemäß Figuren 9 und 10 verwendet, welche der Matrize der Figur 3 ähnlich ist.

20

Wie aus den Figuren 9 und 10 ersichtlich, weist aber die jetzige Matrize lediglich drei Formteile 216 auf, die auch hier in axialer Richtung 222 der Matrize verschiebbar sind.

25

Die Formteile 216 liegen in Figur 9 und 10 jeweils mit einer schrägen Außenfläche 217a an einer schräg auf die mittlere Längsachse 222 zu verlaufenden kegelstumpfförmigen Formfläche 226 an und sind mit einer senkrecht zur Längsachse 222 der Matrize 214 verlaufenden Unterseite 278 an einer Ringschulter 280 eines mittig angeordneten Anschlagelementes 234 abgestützt, wobei das Anschlagelement 234 durch eine Schraubendruckfeder 228 in Figur 9 nach oben gedrückt wird. Die

Schraubendruckfeder 228 befindet sich nämlich in einer zur Längsachse 222 koaxial angeordneten zylindrischen Bohrung 282 des Anschlagelements 234 und drückt mit ihrem einen Stirnende an das geschlossene Ende der Bohrung 282 am Anschlagelement 234 und mit ihrem anderen Ende an ein unteres Werkzeug der Presse, in dem die Matrize 214 angeordnet ist. Alternativ hierzu kann die Matrize 214 der Figur 9 an ihrem unteren Ende mit einem Bodenteil versehen werden ähnlich dem Bodenteil 140a der Figur 3-Ausführung, an dem dann die Schraubendruckfeder 228 an ihren unteren Enden abgestützt wäre. Eine derartige Ausbildung hätte den Vorteil, daß die Matrize sich dann als Einheit darstellt, dessen einzelne Teile nicht verlorengehen können.

Es ragen drei Stifte 284 in radialer Richtung durch die Zylinderwand der Matrize 214, wobei das freie Ende 286 von jedem Stift (nur zwei gezeigt) in eine entsprechende Ausnehmung 288 des jeweils zugeordneten Formteils 216 hineinragt. Die Stifte 284 begrenzen hierdurch die maximale Ausfahrbewegung der Formteile (auf der rechten Seite von Figur 9 dargestellt) und halten die Formteile 216 verliersicher und in der erwünschten radialen Anordnung in der Matrize 214, so daß die im geöffneten Zustand der Matrize erforderlichen, sich zwischen den Formteilen 216 befindlichen, spaltartigen Zwischenräume 215, die beim Schließen der Matrize im wesentlichen auf Null reduziert werden, sich automatisch unter der Wirkung der Schraubendruckfeder 228 einstellen. Zu diesem Zweck entspricht die Breite der jeweiligen Ausnehmungen 288 in den jeweiligen Formteilen 216 zumindest im wesentlichen dem Durchmesser der jeweiligen Enden 286 der Stifte 284.

Wie ebenfalls aus der Figur 9 ersichtlich, weist das Anschlagelement 234 oberhalb der Ringschulter 280 ein zylinderförmiges Teil 234a mit einem Stirnende 234b, welches den Boden eines im übrigen von den Formteilen 216 begrenzten, im wesentlichen zylindrischen Umformraum 230 bildet.

5 Man merkt, daß bei dieser Ausführungsform das Stirnende 234b des Anschlagelementes 234 einen mittig angeordneten kuppelartigen Vorsprung 234c aufweist, welcher von einer senkrecht zur mittleren Längsachse 222 stehenden Ringfläche 234d umgeben ist.

10 Wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 liegen die Formteile 216 mit ihrem radial nach innen gerichteten teilkreiszylindrischen Flächen 217b im geschlossenen Zustand der Matrize (links von der mittleren Längsachse 222 in Figur 9) an der zylindrischen Außenfläche des oberen Teiles 234a des Anschlagelementes an. Wie ebenfalls in Figur 9 ersichtlich, sind die

15 Formteile 216 im Bereich ihrer oberen Enden jeweils mit einem der Längsachse 222 zugewandten wulstartigen Vorsprung 220 versehen, mit dem in einer noch zu beschreibenden Weise Blechmaterial des Blechteils 212 in einer Hinterschneidung des Funktionselementes 210 gedrückt werden kann. In dieser Ausführungsform bilden die wulstartigen Vorsprünge 220 die seitliche Begrenzung des Umformraumes 230.

Es werden nunmehr mit Bezug auf die Figuren 11a bis 11k beschrieben, wie das Funktionselement 210 mit Hilfe der Matrize 214 an das Blechteil 212 angebracht werden kann.

25

Figur 11a zeigt den Ausgangszustand, in dem die Matrize 214 sich im unteren Werkzeug einer Presse befindet, ein Blechteil 212 oberhalb der Matrize angeordnet ist und das Formteil 210 in einem schematisch darge-

stellten Setzkopf 300 gehalten ist, beispielsweise durch eine Ringfeder aus Kunststoff (nicht gezeigt), welche einen Reibschluß zwischen dem Kopfteil 210a und dem Funktionselement 210 und einer Bohrung 302 des Setzkopfes sicherstellt. Man merkt, daß die Längsachse 236 des Funktionselementes 210 mit der Längsachse 222 der Matrize 214 ausgerichtet ist und zugleich die mittlere Achse der Bohrung 302 des Setzkopfes 300 entspricht. Man merkt auch, daß alle Formteile 216 sich in ihrer oberen Position gemäß der rechten Hälfte von Figur 9 befinden, d.h. die untere Begrenzung der jeweiligen Ausnehmungen 288 der Formteile 216 sich in Berührung mit der Unterseite der jeweiligen Enden 286 der jeweiligen Stifte 284 befinden. Diese Position entsteht aufgrund der Wirkung der Schraubendruckfeder 228, welche das Anschlagelement 234 nach oben drückt, so daß die Ringschulter 282 an die untere Auflagefläche 278 der jeweiligen Formteile 216 drückt. Im Setzkopf 300 befindet sich ein Stempelinsatz 304, dessen unteres Stirnende 306 auf das obere Stirnende 308 des Schafteils 210b des Funktionselementes 210 drückt.

Es sei darauf hingewiesen, daß obwohl hier angenommen wird, daß die Matrize 214 im unteren Werkzeug der Presse angeordnet ist, diese wahlweise auch in einer Zwischenplatte der Presse oder gar im oberen Werkzeug der Presse angeordnet werden kann, wobei der Setzkopf 300, je nach Anbringungsort der Matrize, an einer Zwischenplatte der Presse, am oberen Werkzeug der Presse oder im unteren Werkzeug der Presse anzuordnen wäre. Im übrigen ist es nicht zwingend erforderlich, daß die Matrize 214 und der Setzkopf 300 sich in einer Presse befinden, sie könnten beispielsweise gegeneinander und voneinander weg durch einen Roboter bewegt werden oder Teile eines andersartigen Werkzeuges darstellen.

Auf jeden Fall zeigt Figur 11b den ersten Schritt des Fügeverfahrens, bei dem der Setzkopf 300 gegenüber der Figur 11a sich nach unten auf die Matrize 214 zu bewegt hat, so daß das Stirnende 270 des Funktionselementes 210 das Blechteil 212 auf die obere Stirnseite 232 der Formteile 216 gedrückt hat.

Im weiteren Verlauf des Fügeverfahrens bewegt sich der Setzkopf 300 weiter auf die Matrize 214 zu und das Stirnende des Funktionselementes 210 drückt das Blechmaterial in den Umformraum 230 hinein, so daß eine Vertiefung 212a im Blechteil 212 dort gebildet wird. Die Kraft, die über den Setzkopf und das Funktionselement auf das Blechteil ausgeübt wird, reicht nicht aus, um die Formteile 216 gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 228 nach unten zu drücken, so daß, wie in Figur 11d gezeigt, die Verformung 212a, d.h. die Eindellung des Blechteils 212 weitergeht ohne eine axiale Ausweichbewegung der Formteile 216 bis das Blechteil 212 zwischen dem kuppelartigen Vorsprung 234c des Anschlagelementes 234 und dem Stirnende 270 des Kopfteils 210a des Funktionselementes 210 geklemmt ist, wobei der kuppelartige Vorsprung 234c eine leichte nach oben gerichtete Delle 212b im Blechteil erzeugt, so daß dieses geringfügig in die Öffnung am Stirnende des Funktionselementes eingedrückt wird.

Im weiteren Stadium der Schließbewegung der Presse bewegt sich der Setzkopf 300 weiter auf die Matrize 214 zu, wobei die über das Funktionselement 210 auf das Anschlagelement 234 ausgeübte Kraft immer noch nicht ausreicht, um die Schraubendruckfeder 228 zu komprimieren, stattdessen führt die auf das Kopfteil 210a des Funktionselementes 210 ausgeübte Kraft zu einer Verformung dessen unteren Endes, so daß sich

die Gestalt ergibt, die in der Figur 11e gezeigt ist. Man merkt, daß das Blechteil 212 sich um die gerundeten Kanten der wulstartigen Vorsprünge 220 gelegt hat, daß das Stirnende des Kopfsteils 210a des Funktionselementes das Blechteil an die Ringfläche 234d gedrückt hat und daß während dieser Verformungen das Stirnende des Kopfsteils 210a selbst verformt wird, so daß sich das Funktionselement leicht radial nach außen im Bereich des Stirnendes erweitert wird, während der Bereich um das bisherige Stirnende 270 axial nach innen verformt wurde. Man merkt auch, daß die Wanddicke des zylindrischen Wandbereiches 266 des Kopfsteils 210a aufgrund der Verformung sich geändert hat.

Die Darstellung der Figur 11f ist der Darstellung der Figur 11e ähnlich, nur sieht man hier eine weiter fortgeschrittene Verformung des Blechteils 212, das jetzt im Bereich oberhalb der Ringfläche 234d im Vergleich zu der Figur 11e weniger dick ist. Die Formteile 216 befinden sich immer noch in der oberen Position, d.h. die Schraubendruckfeder 228 ist noch nicht durch die Kraft des Setzkopfes zusammengedrückt worden. Dies gilt auch für die Darstellung der Figur 11g, wo der Setzkopf 300 weiter nach unten in Richtung auf die Matrize 214 zu sich bewegt hat, wodurch eine ausgeprägte weitere Verformung des Kopfsteils 210a des Funktionselementes stattgefunden hat und das Blechteil im Bereich der Ringfläche 234d und im unteren Bereich des kuppelartigen Vorsprunges 234c weiter reduziert ist.

Diese Verformung des Kopfsteils 210a des Funktionselementes 210 schreitet nunmehr fort, während sich der Setzkopf 300 der Matrize 214 weiter nähert bis der Zustand gemäß Figur 11h erreicht ist. Man merkt, daß der zylindrische Wandbereich des Kopfsteils 210a nunmehr so ge-

staucht worden ist, daß sich ein radial nach außen vorspringender Wulst 310 aufgrund einer Faltung des zylindrischen Wandbereiches gebildet ist und man merkt auch, daß eine weitere aufgeprägte Faltung an der Stelle 312 vorliegt, wo die axial gerichtete Wandung des Kopfteils 210a in den 5 radial nach innen gerichteten Bereich übergeht, der aus dem ehemaligen Stirnende des Kopfteils 210a gebildet ist. An der Stelle dieser Faltung fängt das Material ds Kopfteils 210a an, einen zweiten radial nach außen gerichteten wulstartigen Vorsprung 314 zu bilden. Man merkt auch, daß der ringförmige, wulstartige Vorsprung 310 das Blechteil 212 im Bereich 10 der Rundung der wulstartigen Vorsprünge 220 der Formteile eingedrückt hat, so daß die Blechdicke dort kleiner geworden ist. Auch im Zustand der Figur 11h reicht die Kraft der Feder 228 aus, um eine Schließbewegung der Formteile 216 der Matrize zu verhindern. Nach Erreichen des Zustandes gemäß Figur 11h ist die Schließkraft jedoch nunmehr so groß, daß 15 sich die Formteile, wie in Figur 11i gezeigt, jetzt nach unten bewegen, die Schraubendruckfeder 228 wird zusammengedrückt und die Formteile 216 drücken gleichzeitig über die Auflagefläche 278 und die Ringschulter 280 das Anschlagelement 234 nach unten, so daß sich die axiale Höhe des Umformraumes 230 nicht ändert. Dadurch, daß die nach unten gerichtete 20 Bewegung der Formteile 216 dazu führt, daß diese sich entlang der Form- schräge 226 der Matrize gleiten, werden sie gezwungen, sich gleichzeitig radial nach innen zu bewegen, wodurch einerseits die Spalträume 215 zwischen den einzelnen Formteilen 216 kleiner werden und andererseits die radial nach innen gerichtete Bewegung der wulstartigen Vorsprünge 220 der Formteile 216 das Blechmaterial des Blechteils 212 fest in die 25 ringförmige Nut drückt, die sich zwischen dem wulstartigen Vorsprung 310 des Funktionselementes und dem unteren Ende des Kopfteils 210a gebildet hat. Diese Schließbewegung der Matrize, d.h. die radial nach in-

nen gerichtete Bewegung der Formteile 216 setzt sich dann fort, bis, wie in der Figur 11j dargestellt, der geschlossene Zustand der Matrize erreicht ist, das Blechteil ist vollständig eingeschlossen zwischen dem Stirnende des Setzkopfes und dem diesen zugewandten Stirnende der Matrize 214.

5 Das Ergebnis dieser weiteren Stauchbewegung ist, daß die ringförmige Hinterschneidung 218 zwischen dem wulstartigen Vorsprung 310 und dem wulstartigen Vorsprung 314 am unteren Stirnende des Kopfteils 210a noch ausgeprägter ist und eine noch innigere Verbindung mit dem Blechmaterial in diesem Bereich stattgefunden hat. Weiterhin übergreift 10 das Blechmaterial teilweise den wulstartigen Vorsprung 310 des Funktionselementes, so daß auch hier eine formschlüssige Verbindung entsteht. Man merkt auch, daß das verformte untere Stirnende des Funktionselementes das Blechmaterial im Bereich des Bodens des Topfes jetzt stark verdünnt hat, wobei allerdings das Blechmaterial 212b in der stirnseitigen 15 Öffnung des unteren Endes des Funktionselementes 210 eher dicker geworden ist, aufgrund der Verschiebung des Blechmaterials, und dort die verformte Seitenwand des Kopfteils 210a des Funktionselementes abstützt, so daß die formschlüssige Verbindung mit dem Blechteil eine wirklich sichere Verbindung ist.

20

Wenn der Zustand gemäß Figur 11j erreicht ist, öffnet sich die Presse und das Zusammenbauteil (210 + 212) kann nunmehr entfernt werden. Die Formteile 216 bewegen sich bei Öffnung der Presse unter der Wirkung der Feder 228 nach oben, so daß der geöffnete Ausgangszustand der Matrize 25 wieder hergestellt ist und daß der soeben beschriebene Zyklus sich mit einem neuen Funktionselement 210 und einem neuen Blechteil 212 wiederholen kann. Die Presse wird soweit geöffnet, daß das so gebildete Zu-

sammenbauteil, das in Figur 8 für sich in einem großen Maßstab dargestellt ist, aus der Presse entnommen werden kann.

Obwohl die Feder 228 hier als eine Schraubendruckfeder gezeigt ist, kann sie durch andere Federn ersetzt werden, beispielsweise durch Fluiddruckfedern, die an sich gut bekannt sind.

Sollten die Funktionselemente 210 wie oben erwähnt mit einem nicht kreisrunden Querschnitt im Bereich des Kopfteils 210a versehen werden, beispielsweise mit einem mehreckigen Querschnitt oder mit Rippen und/oder Nuten, so wird das Verfahren genauso durchgeführt wie oben beschrieben. Das Blechmaterial wird innig und formschlüssig mit der Außenform des Kopfteils verbunden, wodurch eine erhöhte Sicherheit gegen Ausdrehen zu erwarten ist. Bei einer derartigen Ausbildung soll darauf geachtet werden, daß die Formmerkmale auf der Außenseite des Kopfteils 210A nicht so ausgeprägt sind, daß sie das Blechmaterial in unzulässiger Weise verletzen.

.....

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur insbesondere flüssigkeits- und/oder gasdichten Anbringung eines Funktionselementes (10, 210), insbesondere eines Befestigungselementes, an einem Blechteil (12, 212), bei dem das Funktionselement (10, 210) gegen das durch eine Matrize (14, 114, 214) abgestützte Blechteil (12, 212) gepreßt und Blechmaterial (13) mittels wenigstens eines beweglich gelagerten Formteils (16, 116, 216) der Matrize (14, 114, 214) in eine Hinterschneidung (18) des Funktionselementes (10, 210) gedrückt wird.

(Fig. 2a)

Patentansprüche

1. Verfahren zur insbesondere flüssigkeits- und/oder gasdichten Anbringung eines Funktionselementes (10, 210), insbesondere eines Befestigungselementes, an einem Blechteil (12, 212), dadurch gekennzeichnet, daß das Funktionselement (10, 210) gegen das durch eine Matrize (14, 114, 214) abgestützte Blechteil (12, 212) gepreßt und Blechmaterial (13) mittels wenigstens eines beweglich gelagerten Formteils (16, 116, 216) der Matrize (14, 114, 214) in eine Hinterschneidung (18) des Funktionselementes (10, 210) gedrückt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Blechmaterial (13) mittels des Formteils (16, 116) mit am Funktionselement (10) ausgebildeten, insbesondere nut- und/oder rippenartigen Verdrehsicherungsmerkmalen (21) in Eingriff gebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechmaterial (13) erst in die Hinterschneidung (18, 218) gedrückt und bevorzugt mit den Verdrehsicherungsmerkmalen (21) in Eingriff gebracht wird, nachdem das Blechteil (12, 212) durch das zur Anbringung am Blechteil (12) in Richtung einer Längsachse (22, 122, 222) der Matrize (14, 114, 214) bewegte Funktionselement (10, 210) zumindest teilweise umgeformt, insbesondere mit einer etwa kragen- oder topfförmigen Ausformung versehen worden ist.

4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechteil (12, 212) zumindest im Bereich des Funktionselementes (10, 210) bei dessen Anbringung am Blechteil (12, 212) nicht perforiert oder nicht gelocht wird.
5. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein vorgelochtes Blechteil verwendet wird, oder daß das Blechteil bei der Anbringung des Funktionselementes mittels eines selbststanzenden Funktionselementes oder eines vorlaufenden Lochstempels gelocht wird.
6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil (16, 116, 216) mittels des zur Anbringung am Blechteil (12, 212) in Richtung einer Längsachse (22, 122, 222) der Matrize (14, 114, 214) bewegten Funktionselementes (10, 210) bewegt wird.
7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Eingriffsabschnitt (20, 120) des Formteils (16, 116, 216) zum Hineindrücken von Blechmaterial (13) in die Hinterschneidung (18, 218) mit einer Radialkomponente senkrecht zu einer Längsachse (22, 122, 222) der Matrize (14, 114, 214) bewegt wird.

8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Formteil (16) um eine bevorzugt etwa senkrecht zu einer Längsachse (22) der Matrize (14) verlaufende Drehachse (24) gedreht wird.
9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Formteil (116, 216) entlang einer Formfläche (26, 226) bewegt wird, die in Bewegungsrichtung des Funktionselementes (10, 210) während dessen Anbringung am Blechteil (12, 212) auf eine Längsachse (122, 222) der Matrize (114, 214) zu verläuft.
10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Formteil (216) etwa senkrecht zu einer Längsachse der Matrize verschoben wird.
11. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Formteil (16, 116, 216) gegen eine der Bewegung des Funktionselementes (10, 210) in Richtung einer Längsachse (22, 122, 222) der Matrize (14, 114, 214) entgegenwirkende Kraft, insbesondere gegen die Rückstellkraft eines elastisch verformbaren Stützelementes (28, 128, 228) für das Formteil (16, 116, 216), bewegt wird.
12. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei Verwendung eines eine beschichtete Oberfläche aufweisen-

den Blechteils (12) diese Oberfläche zumindest auf der dem Funktionselement (10) gegenüberliegenden Seite nicht beschädigt wird.

13. Matrize (14, 114, 214), insbesondere zur Verwendung in einem Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12, mit wenigstens einem beweglich gelagerten Formteil (16, 116, 216), das zum Hineindrücken von Blechmaterial (13) in eine Hinterschneidung (18, 218) eines insbesondere flüssigkeits- und/oder gasdicht an einem Blechteil (12, 212) anzubringenden Funktionselementes (10, 210), insbesondere eines Befestigungselementes, ausgebildet ist.
14. Matrize nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Formteil (16, 116, 216) zumindest bereichsweise einen insbesondere etwa topfartigen Umformraum (30, 130, 230) begrenzt, in den das Funktionselement (10, 210), insbesondere ein Kopfteil (10a, 210a) des Funktionselementes (10), zum Umformen des Blechteils (12) einführbar ist.
15. Matrize nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Formteil (16, 116, 216) gegen die Rückstellkraft eines Stützelementes (28, 128, 228) bewegbar ist.
16. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Formteil (16) als drehbar gelagerter Hebel mit einem Eingriffsarm (16a), der bevorzugt im Bereich seines freien Endes einen Eingriffsabschnitt (20) zum Hineindrücken von Blechmaterial (13) in die Hinterschneidung (18) des Funktionselementes (10) aufweist,

und mit einem durch das Funktionselement (10) direkt oder indirekt beaufschlagbaren Betätigungsarm (16b) ausgebildet ist.

17. Matrize nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Eingriffsarm (16a) und der Betätigungsarm (16b) etwa einen rechten Winkel einschließen.
18. Matrize nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Betätigungsarm (16b) etwa senkrecht zu einer Längsachse (22) der Matrize (14) verläuft und zumindest bereichsweise einen Bodenabschnitt eines Umformraumes (30) bildet.
19. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Eingriffsarm (16a) etwa parallel zu einer Längsachse (22) der Matrize (14) verläuft und zumindest bereichsweise einen Seitenwandabschnitt eines Umformraumes (30) bildet.
20. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 16 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Eingriffsabschnitt des Eingriffsarmes (16a) etwa in Höhe einer Auflagefläche (32) der Matrize (14) für das Blechteil (12) und bevorzugt als zumindest näherungsweise in Richtung einer Längsachse (22) der Matrize (14) weisender Vorsprung (20) ausgebildet ist.
21. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 16 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drehachse (24) des Formteils (16) etwa senkrecht zu einer

Längsachse (22) der Matrize (14) und durch den Übergangsbereich zwischen dem Eingriffsarm (16a) und dem Betätigungsarm (16b) hindurch verläuft.

22. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil (16) im Bereich seiner Drehachse (24) in Richtung einer Längsachse (22) der Matrize (14) zumindest im wesentlichen unverschiebbar abgestützt ist.
23. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsarm (16b) zumindest im Bereich seines freien, einer Längsachse (22) der Matrize (14) zugewandten Endes an einem elastisch verformbaren Stützelement (28) abgestützt ist.
24. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil (116, 216) insbesondere mit einer von einer Längsachse (122, 222) der Matrize (114, 214) abgewandten Außenfläche (17a, 217a) entlang einer Formfläche (26, 226) der Matrize (114, 214) bewegbar ist, die in Bewegungsrichtung des Funktionselementes (10, 210) während dessen Anbringung am Blechteil (12, 212) auf die Längsachse (122, 222) der Matrize (114, 214) zu und bevorzugt etwa parallel zur Außenfläche (17a, 217a) des Formteils (116, 216) verläuft.
25. Matrize nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Formteil (116, 216) mit einer bevorzugt etwa parallel zu ei-

ner Längsachse (122, 222) der Matrize (114, 214) verlaufenden, der Längsachse (122, 222) der Matrize (114, 214) zugewandten Innenfläche (17b, 217b) gegen ein bevorzugt etwa zylindrisches Anschlagelement (34, 234) der Matrize (114, 214) bewegbar ist, dessen Längsachse mit der Längsachse (122, 222) der Matrize (114, 214) etwa zusammenfällt.

26. Matrize nach Anspruch 24 oder 25,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Formteil (116, 216) an einem elastisch verformbaren Stützelement (128, 228) abgestützt ist.
27. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere, bevorzugt zwei bis acht, insbesondere drei oder sechs beweglich gelagerte, vorzugsweise im wesentlichen baugleiche Formteile (16, 116, 216) um eine Längsachse (22, 122, 222) der Matrize (14, 114, 214) herum vorzugsweise gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
28. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß das oder jedes Formteil (16, 116, 216) in einer senkrecht zu einer Längsachse (22, 122, 222) der Matrize (14, 114, 214) verlaufenden Ebene zumindest näherungsweise den Querschnitt eines gleichschenkligen, insbesondere gleichseitigen Dreiecks aufweist, wobei bevorzugt die Formteile (16, 116, 216) nach Art von Tortenstücken um die Längsachse (22, 122, 222) der Matrize (14, 114, 214), insbe-

sondere um ein Anschlagelement (34, 234) der Matrize (114, 214), herum angeordnet sind.

29. Matrize nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß das oder jedes Formteil (16, 116, 216) auswechselbar ausgebildet ist.
30. Matrize nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagelement (234) eine Ringschulter (280) aufweist, auf der die Formteile (216) an ihren dem Umformraum (230) abgewandten Enden (278) aufliegen und daß ein elastisches Rückstellelement (228) das Anschlagelement (234) und über die Ringschulter (280) die Formteile (216) in Richtung einer geöffneten Stellung der Matrize (214) vorspannen.
31. Matrize nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraft des elastischen Rückstellelementes (228) so gewählt ist, daß die Formteile (216) aus der geöffneten Stellung der Matrize erst dann entlang der Formfläche (226) der Matrize bewegbar sind, wenn eine das Funktionselement (210) nach unten drückende Setzeinrichtung (310) mit ihrer dem Blechteil (212) zugewandten Stirnseite das Blechteil (212) zwischen sich und die Formteile (216) klemmt.
32. Matrize nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile (216) jeweilige, sich in Längsrichtung der Matrize

(214) erstreckende Ausnehmungen (288) aufweisen, in denen in der Außenwand der Matrize fest angeordnete Stifte (286) hineinragen und die geöffnete Stellung der Matrize (214) dadurch definieren, daß sie die Bewegung der Formteile in die geöffneten Stellen begrenzen.

33. Matrize nach Anspruch 32,
dadurch gekennzeichnet,
daß die axiale Länge der Ausnehmungen (288) abzüglich der axialen Höhe der Stifte (286) zumindest im wesentlichen dem maximal vorgesehenen Hub der Formteile (216) in axialer Richtung der Matrize (214) entspricht.
34. Matrize nach Anspruch 32 oder 33,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Breite der Ausnehmungen (288) zu deren axialer Richtung dem Durchmesser der in diesen eindringenden Stifte (286) entspricht.
35. Funktionselement (10), insbesondere Befestigungselement, zur insbesondere flüssigkeits- und/oder gasdichten Anbringung an einem Blechteil (12) gemäß einem Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12 und/oder unter Verwendung einer Matrize (14, 114) nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 29, welches wenigstens eine Hinterschneidung (18) aufweist.
36. Funktionselement nach Anspruch 35,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hinterschneidung (18) in Form eines schräg auf eine Längsachse (36) zu verlaufenden Oberflächenbereiches ausgebildet ist.

37. Funktionselement nach Anspruch 35 oder 36,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hinterschneidung (18, 218) in Form eines Oberflächenbereiches eines sich in Richtung eines Schaftteils (10b, 210b) verjüngenden, bevorzugt einen zumindest näherungsweise kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Kopfteils (10a, 210a), an einem Schaftteil (10b, 210b) und/oder im Bereich des Übergangs zwischen einem Kopfteil (10a, 210a) und einem Schaftteil (10b, 210b) ausgebildet ist.
38. Funktionselement nach zumindest einem der Ansprüche 35 bis 37,
dadurch gekennzeichnet,
daß es zur verdrehsicheren Anbringung am Blechteil (12) mit insbesondere nut- und/oder rippenartigen Verdrehsicherungsmerkmalen versehen ist, die wenigstens eine, vorzugsweise mehrere in einer Umfangswand ausgebildete, um eine Längsachse (36) herum bevorzugt gleichmäßig verteilt angeordnete Aussparungen (21) umfassen.
39. Funktionselement nach zumindest einem der Ansprüche 35 bis 38,
dadurch gekennzeichnet,
daß es als insbesondere in einem Walzverfahren hergestellter Gewindestift (10) ausgebildet ist.
40. Funktionselement nach Anspruch 39,
dadurch gekennzeichnet,
daß es an seiner im angebrachten Zustand dem Blechteil (12) zugewandten Unterseite (10c) mit insbesondere exzentrisch bezüglich seiner Längsachse (36) angeordneten Verdrehsicherungsmerkmalen (21) bevorzugt in Form einer oder mehrerer Vertiefungen und/oder Erhebungen versehen ist.

41. Funktionselement nach Anspruch 39 oder 40,
dadurch gekennzeichnet,
daß es an seiner Umfangswand mit insbesondere ein Gewinde (11)
unterbrechenden Verdreh Sicherungsmerkmalen (21) bevorzugt in
Form einer oder mehrerer Vertiefungen und/oder Erhebungen ver-
sehen ist.
42. Funktionselement zur insbesondere, jedoch nicht ausschließlichen
flüssigkeits- und/oder gasdichten Anbringung an einem Blechteil,
insbesondere gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1
bis 12 und/oder unter Anwendung einer Matrize nach zumindest
einem der Ansprüche 13 bis 34,
dadurch gekennzeichnet,
daß es aus einem Schaftteil (210b) und einem für eine Nietverbin-
dung mit einem Tafelement, insbesondere einem Blechteil (212)
ausgelegtem Kopfteil (210a) besteht, daß mindestens das Kopfteil
(210a) hohl ausgebildet ist und vorzugsweise im wesentlichen den
gleichen Außendurchmesser wie das Schaftteil (210b) aufweist.
43. Funktionselement nach Anspruch 42,
dadurch gekennzeichnet,
daß das hohle Kopfteil (210a) an seinem dem Schaftteil abgewand-
ten Stirnende eine sphärische Abrundung (268) aufweist, die in ei-
ner zumindest im wesentlichen kreisförmigen stirnseitigen Öffnung
(270) endet, welche vorzugsweise in einer Ebene senkrecht zur
Längsachse (236) des Funktionselementes angeordnet ist.
44. Funktionselement nach Anspruch 42 oder 43,
dadurch gekennzeichnet,

daß das offene Stirnende (271) des Elementes gerundet ist, um das Bauteil bzw. das Blechteil nicht zu verletzen.

45. Funktionselement nach Anspruch 42, 43 oder 44, dadurch gekennzeichnet, daß die zylindrische Seitenwand des Kopfteils (210a) des Funktionselementes stauchbar ausgebildet ist, damit bei der Anbringung des Funktionselementes die Wandung zur Ausbildung einer Hinterschneidung (218) in zwei von einander beabstandeten, radial nach außen vorspringenden Ringwülsten (310, 314) verformbar ist.
46. Zusammenbauteil aus wenigstens einem Blechteil (12, 212) und zumindest einem Funktionselement (10, 210) nach zumindest einem der Ansprüche 35 bis 45, welches gemäß einem Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12 und/oder unter Verwendung einer Matrize (14, 114, 214) nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 34 hergestellt ist, wobei das Funktionselement (10, 210) mit dem Blechteil (12, 212) im Bereich einer Hinterschneidung (18, 218) des Funktionselementes (10, 210) durch umformtechnisches Fügen im wesentlichen formschlüssig verbunden oder verhakt ist.
47. Zusammenbauteil nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechteil (12, 212) zumindest im Bereich des Funktionselementes (10, 210) oder einer Fügeverbindung mit dem Funktionselement (10, 210) nicht perforiert oder nicht gelocht ist.
48. Zusammenbauteil nach Anspruch 46 oder 47, dadurch gekennzeichnet,

daß bei Verwendung eines eine beschichtete Oberfläche aufweisenden Blechteils (12, 212) diese Oberfläche zumindest auf der dem Funktionselement (10, 210) gegenüberliegenden Seite durch das Anbringen des Funktionselementes (10) an dem Blechteil (12) nicht beschädigt ist.

49. Zusammenbauteil nach zumindest einem der Ansprüche 46 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß das Funktionselement (10, 210), insbesondere ein Kopfteil (10a, 210a) des Funktionselementes (10, 210), zumindest teilweise in einer topfartigen Vertiefung des Blechteils (12, 212) angeordnet ist.
50. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 46 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß ein hohles Kopfteil (210a) des Funktionselementes (210) verformt ist, um zwei radial nach außen vorspringenden, voneinander beabstandeten Ringwülste (310, 314) zu bilden, zwischen denen eine Hinterschneidung (218) vorliegt, in der das Blechmaterial formschlüssig aufgenommen ist.

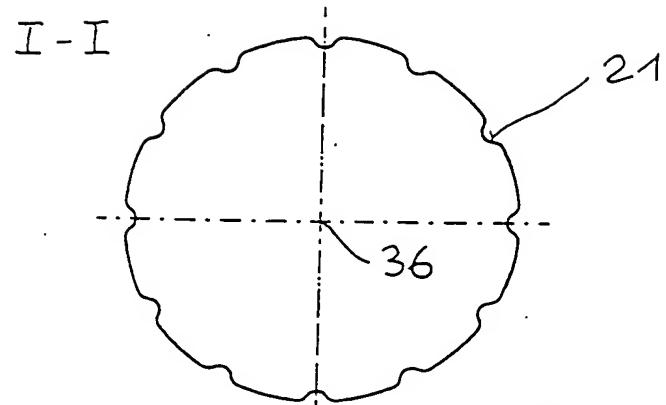


Fig. 1b

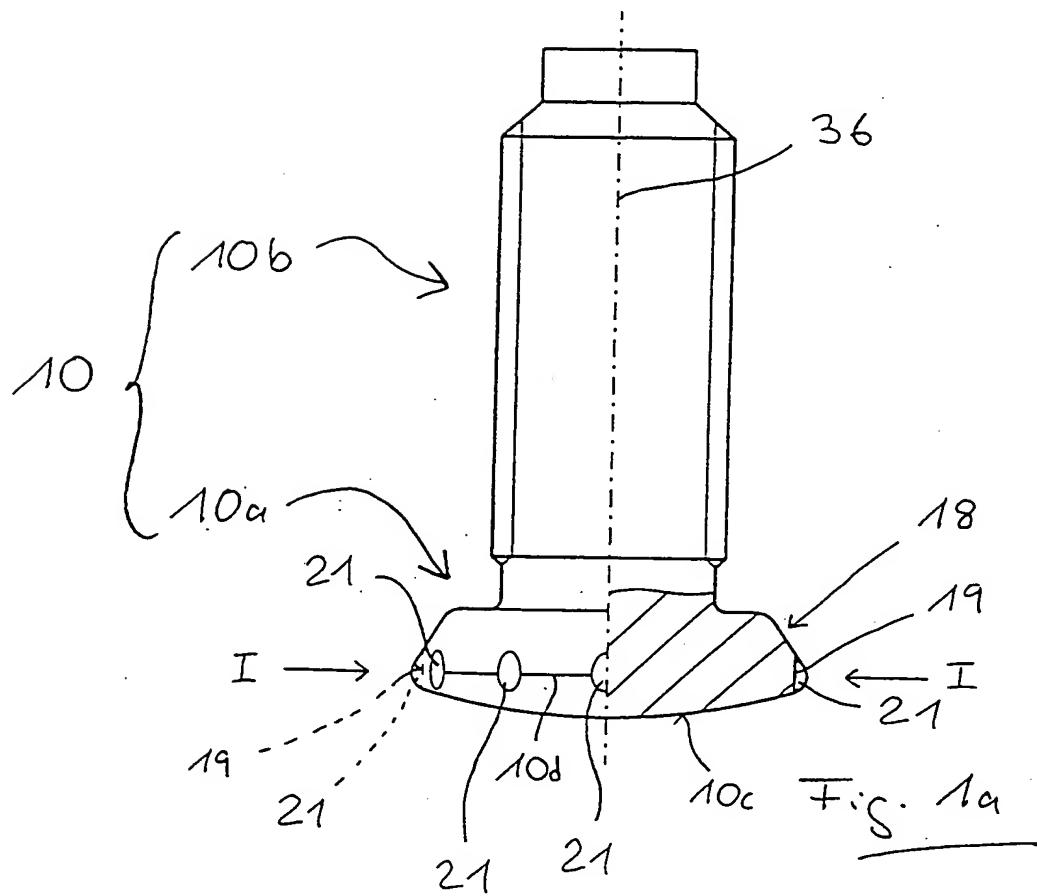


Fig. 1a

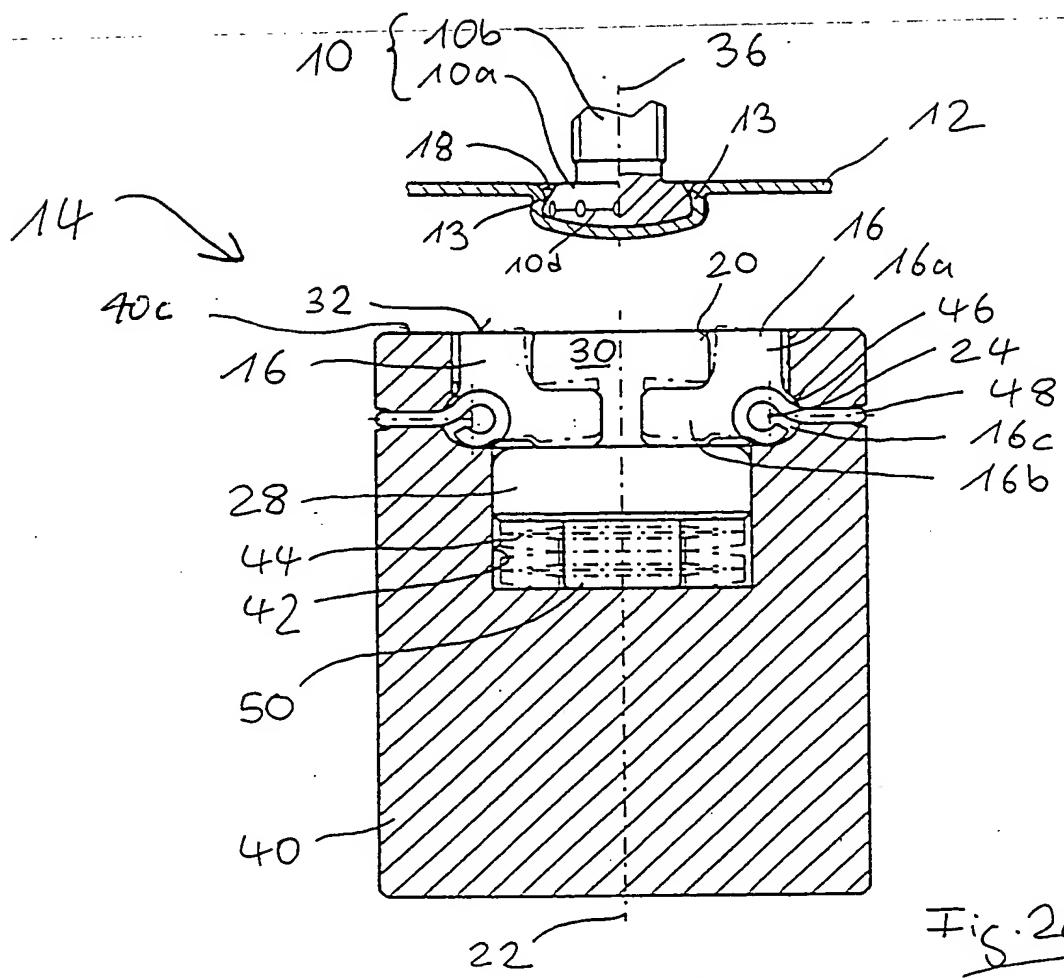


Fig. 2a

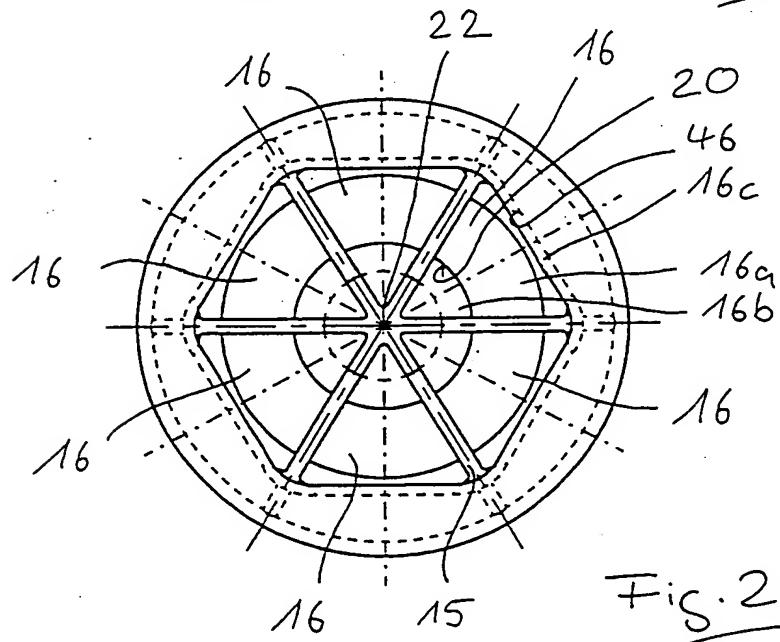
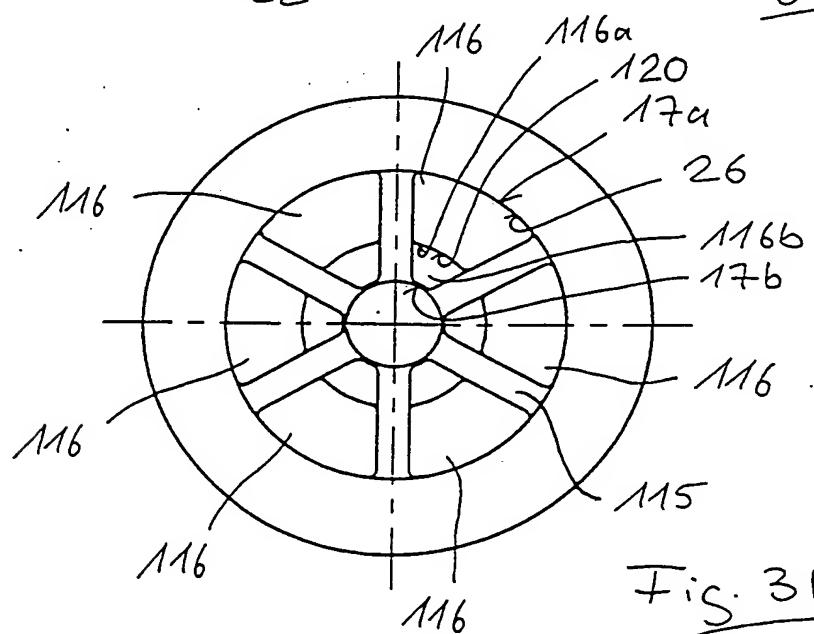
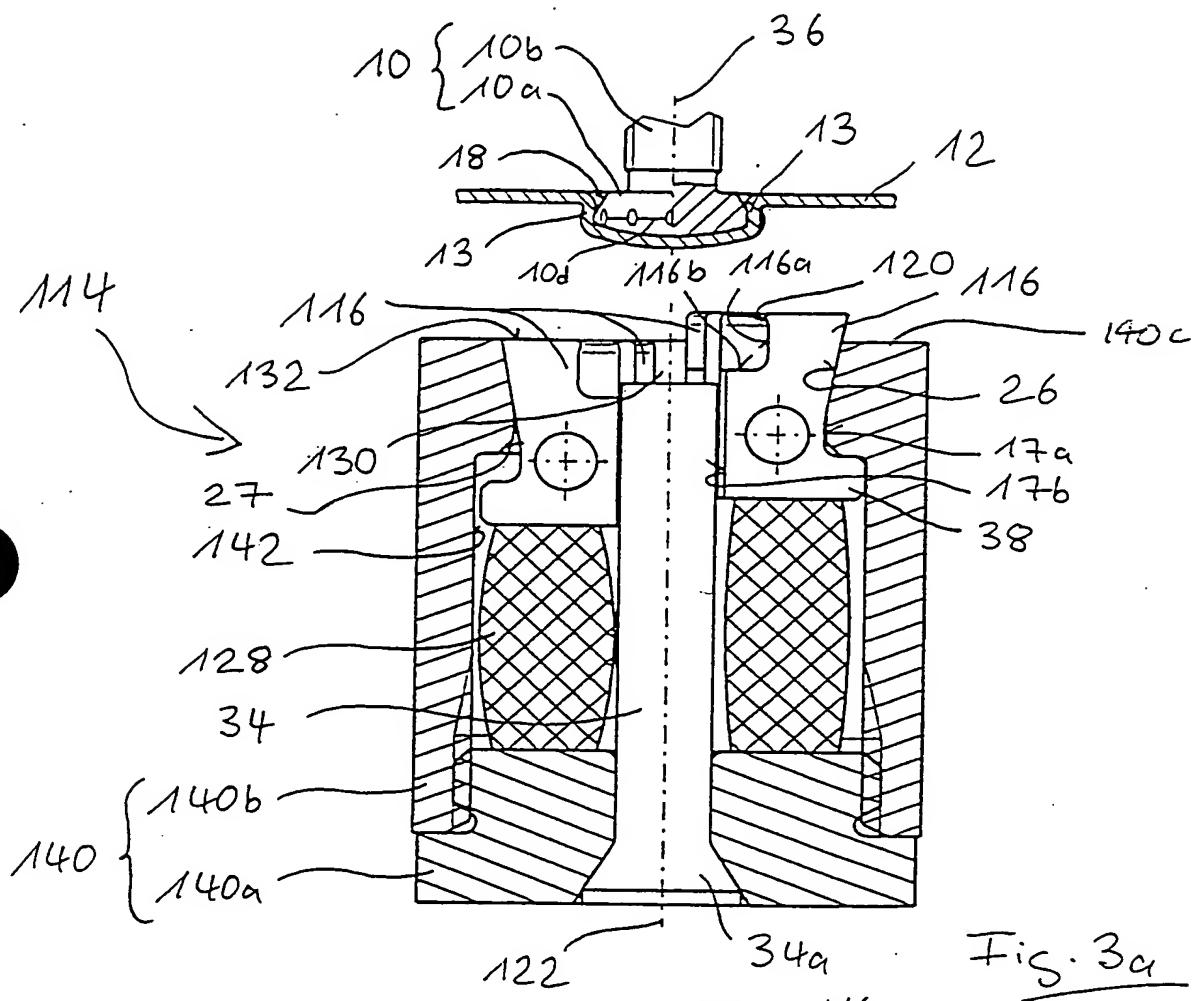
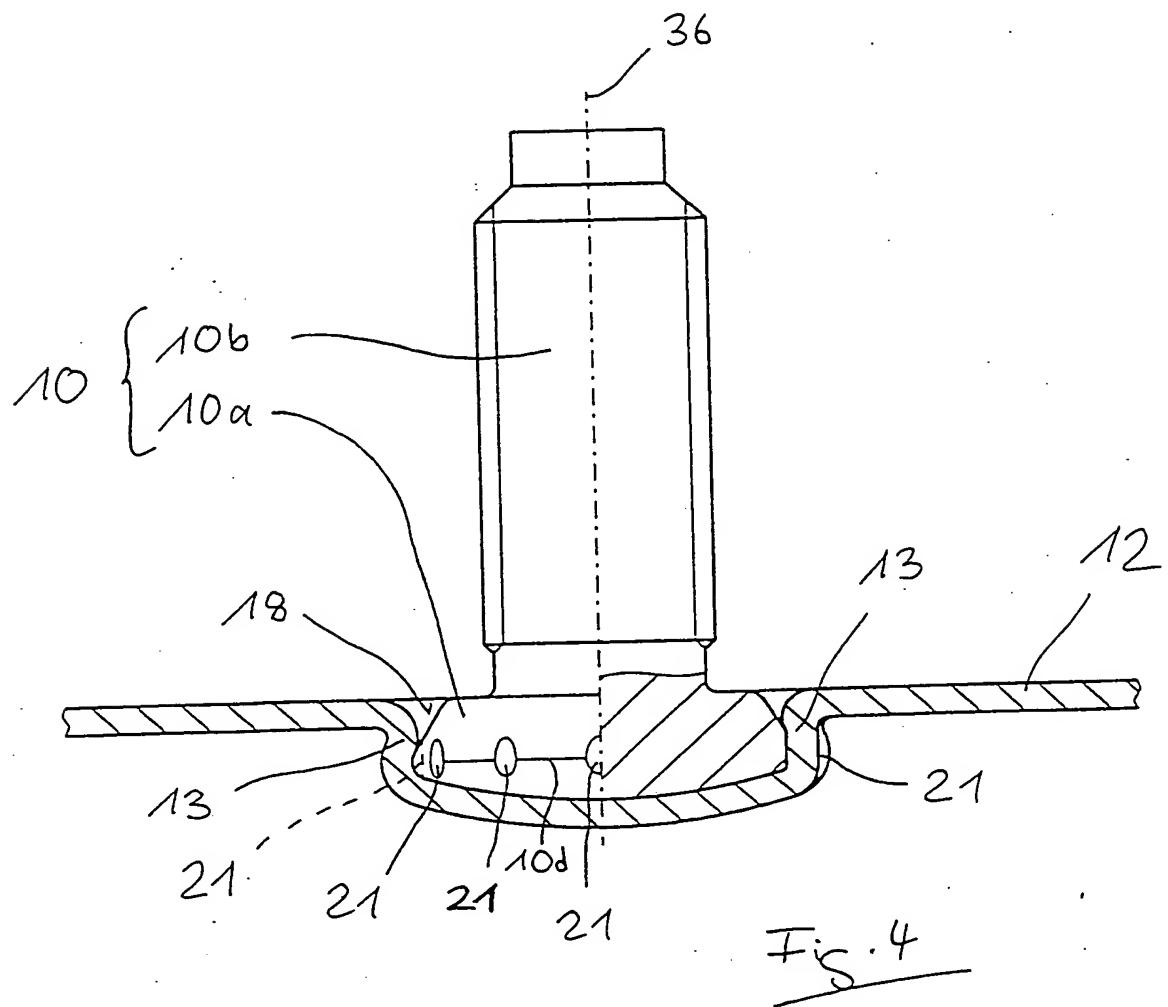


Fig. 2b





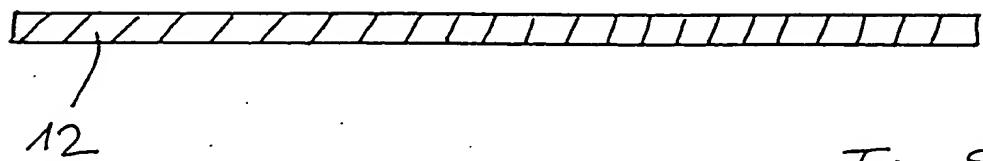
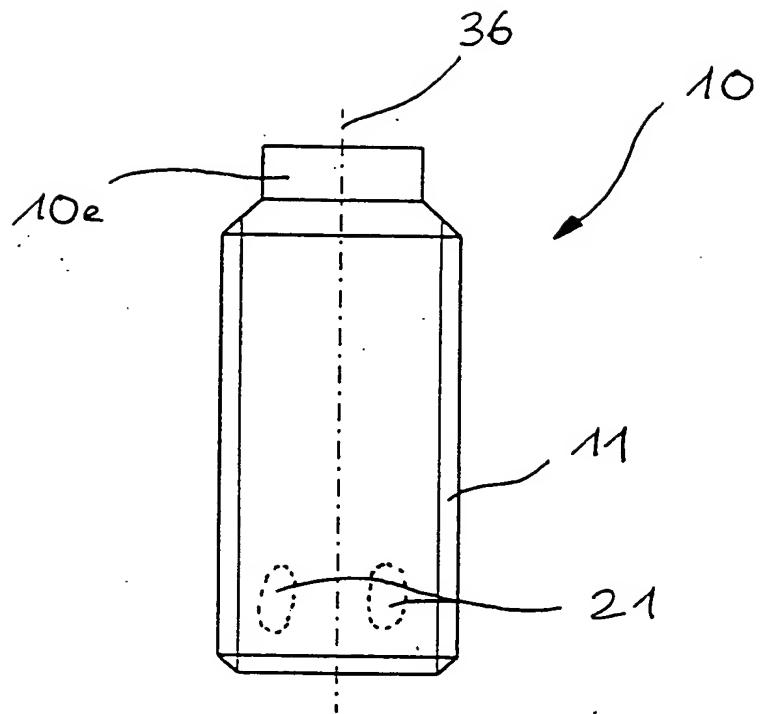


Fig. 5

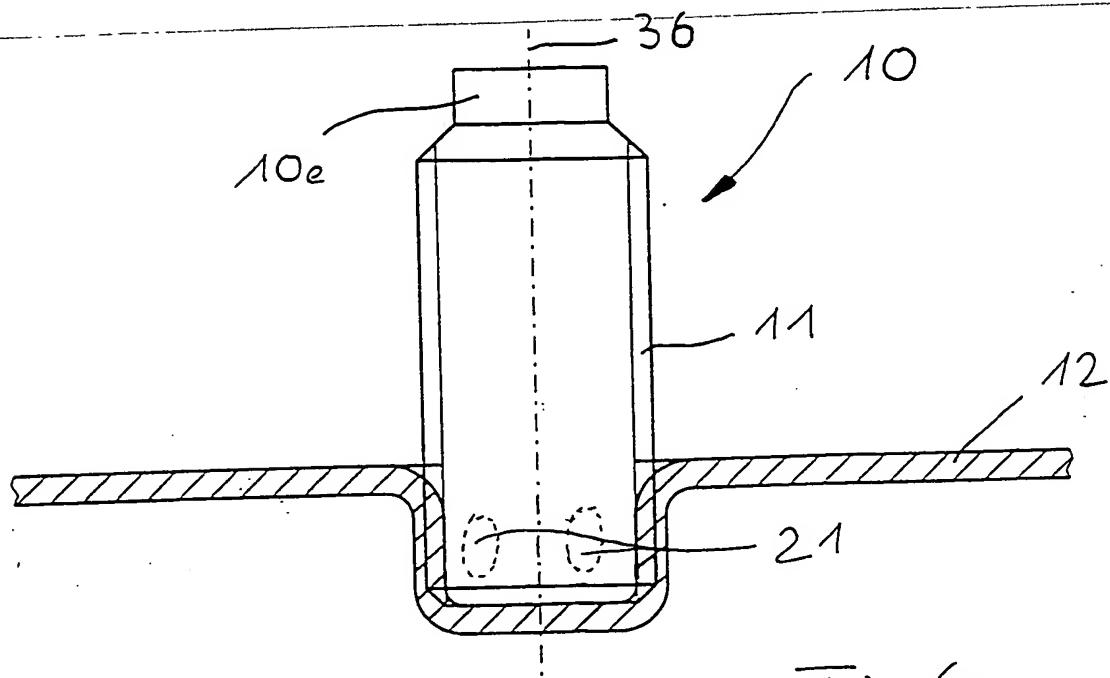


Fig. 6a

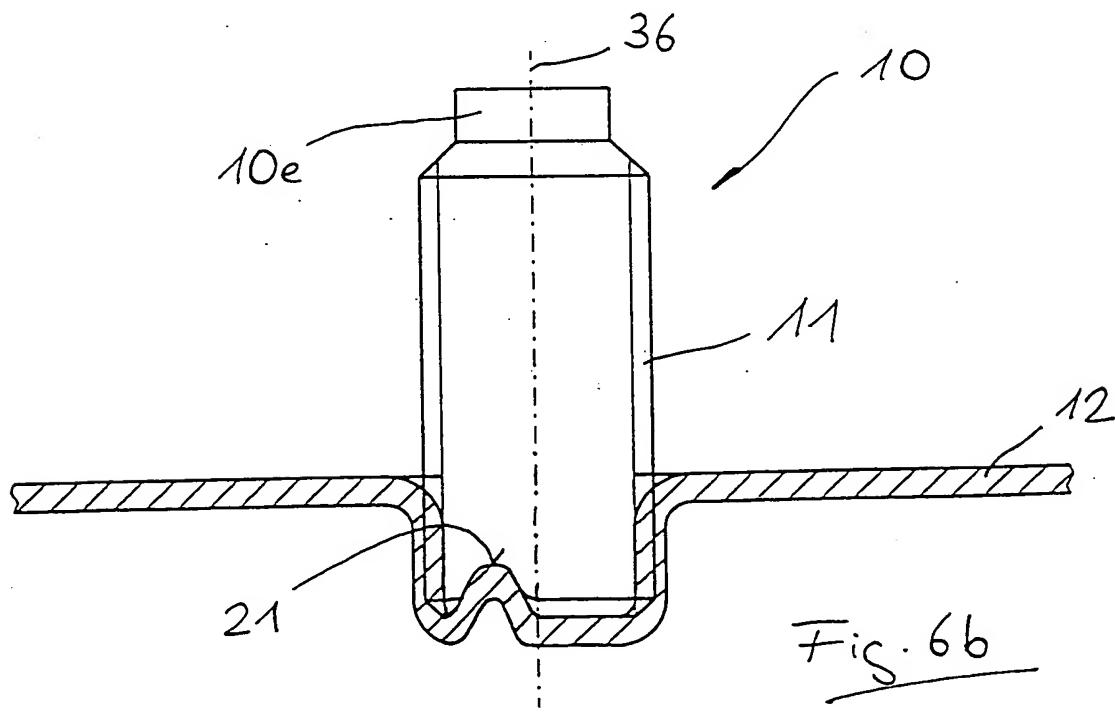


Fig. 6b

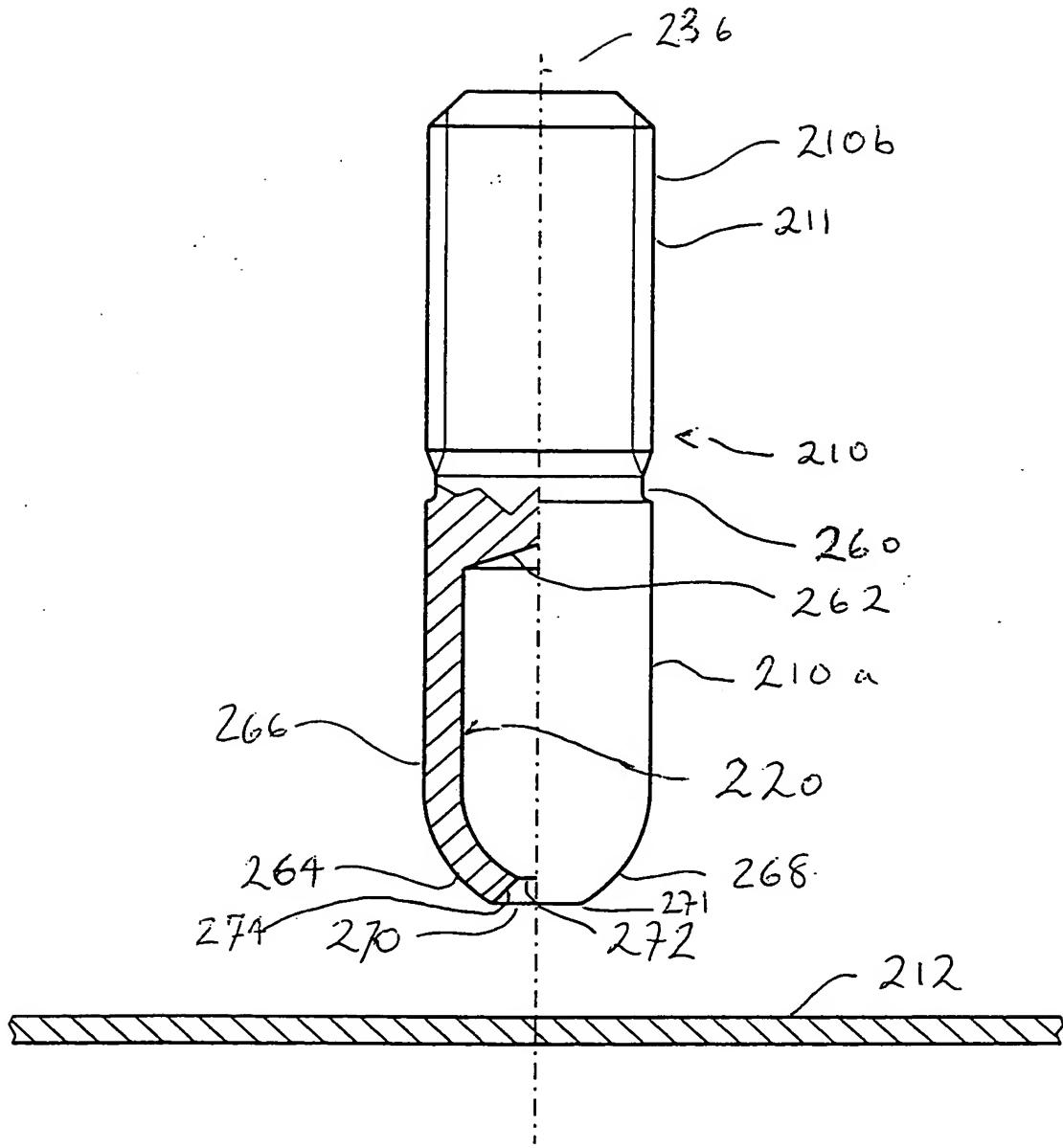


FIG. 7

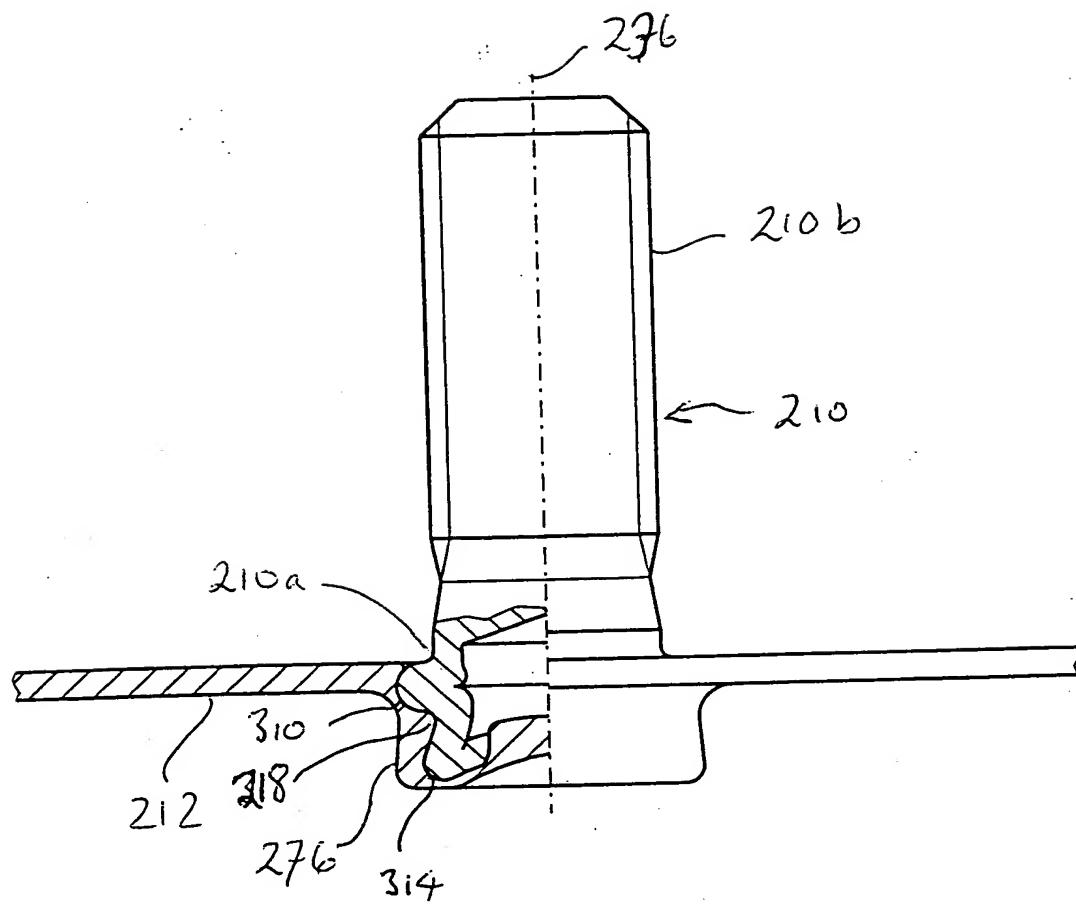
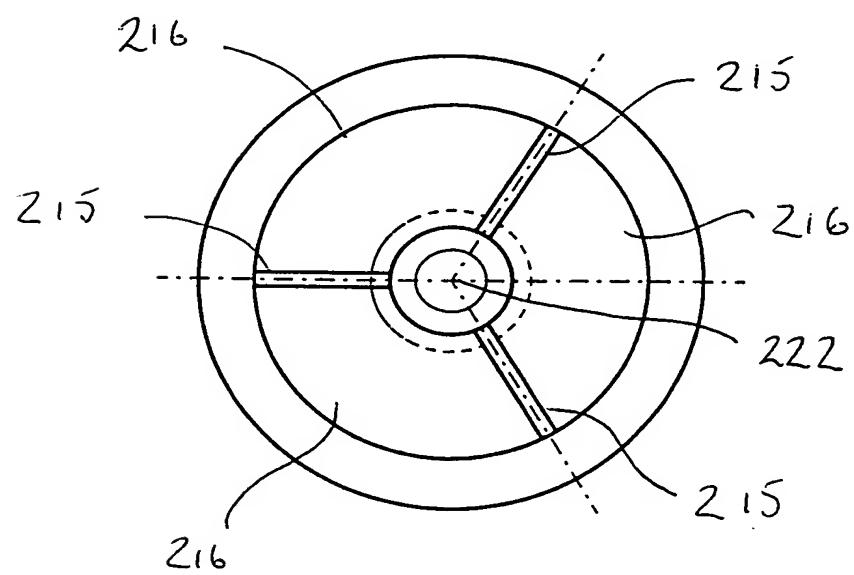
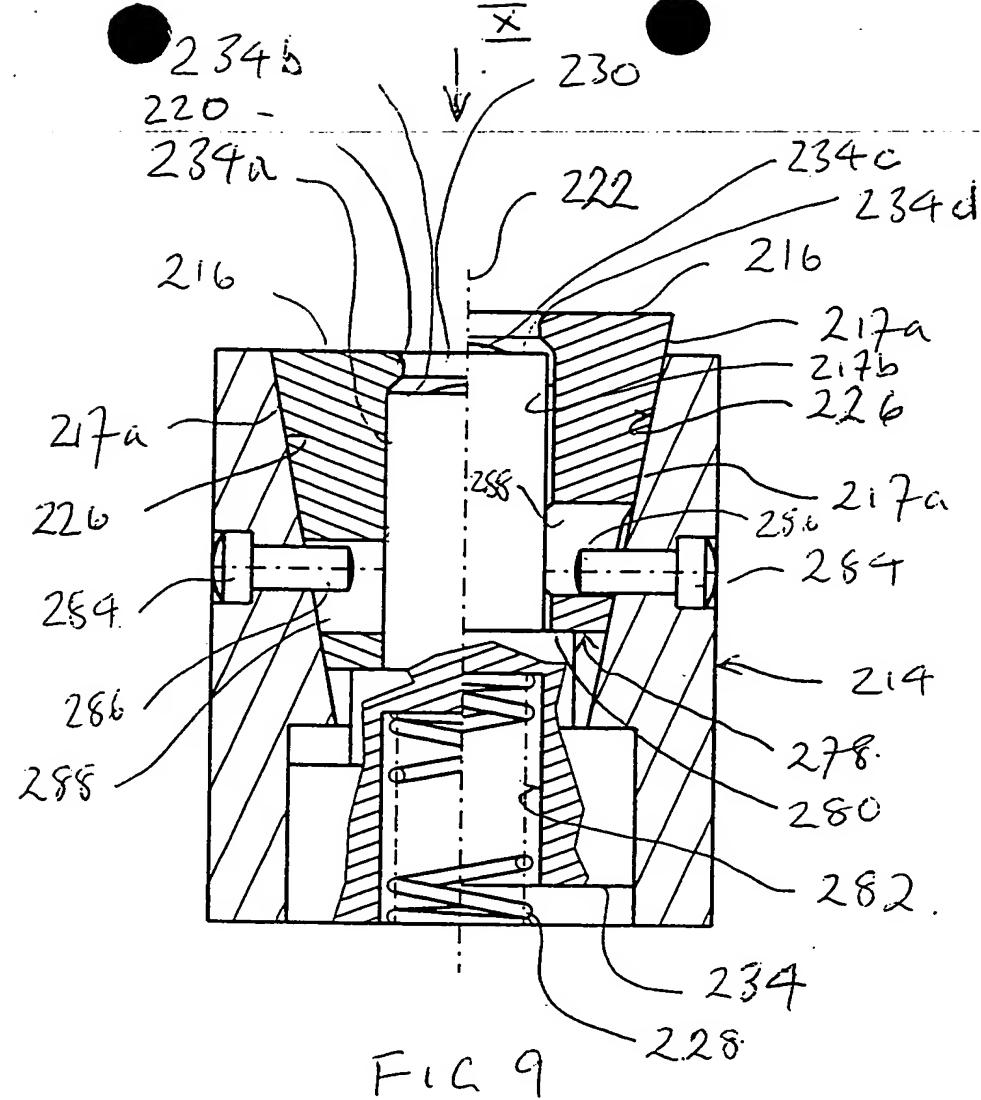
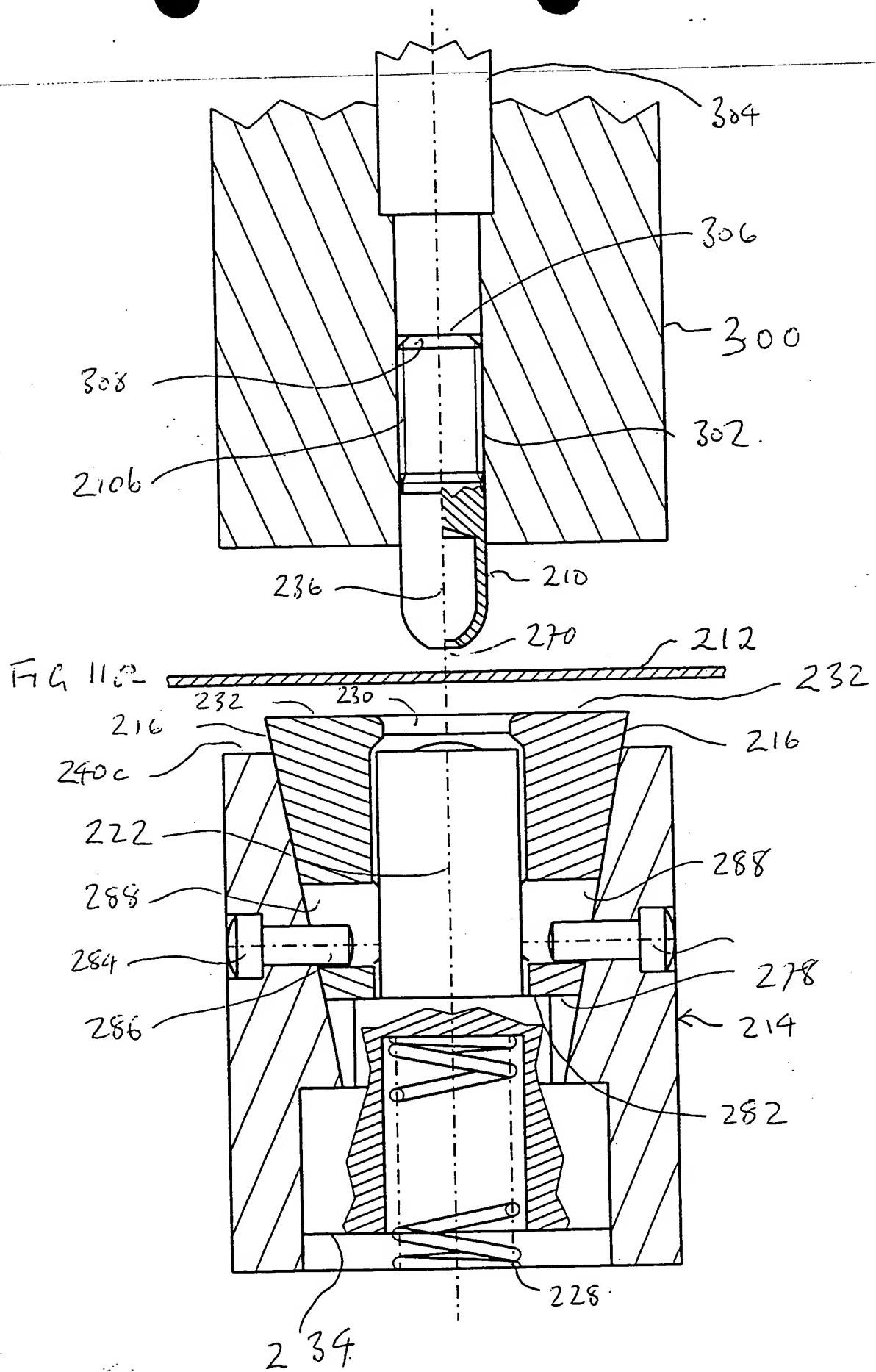


FIG. 8





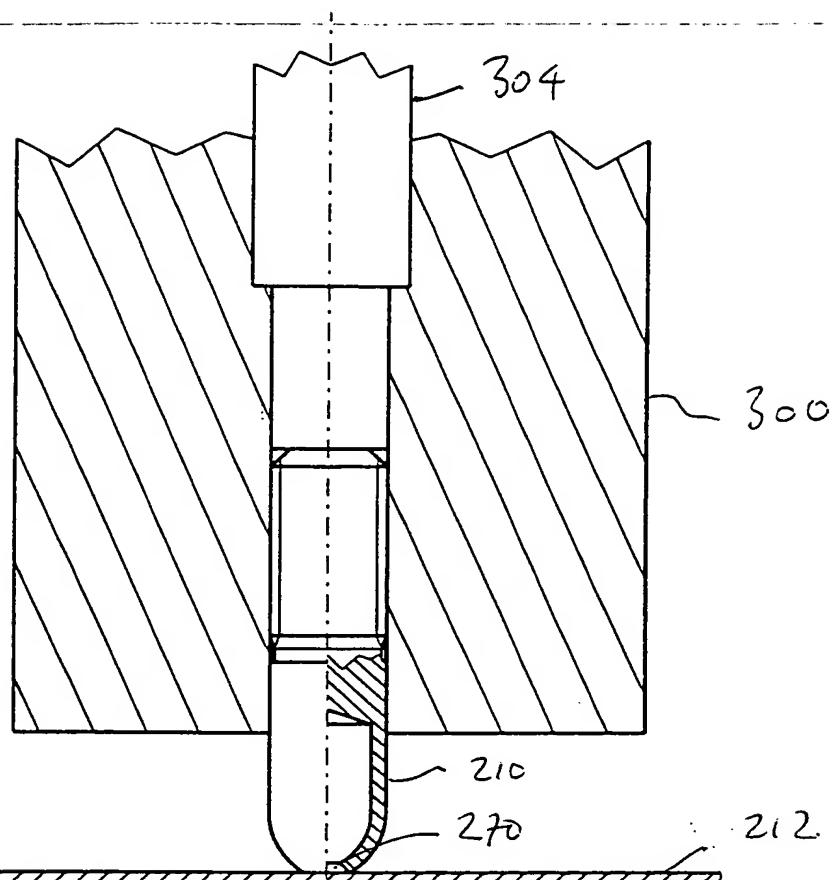
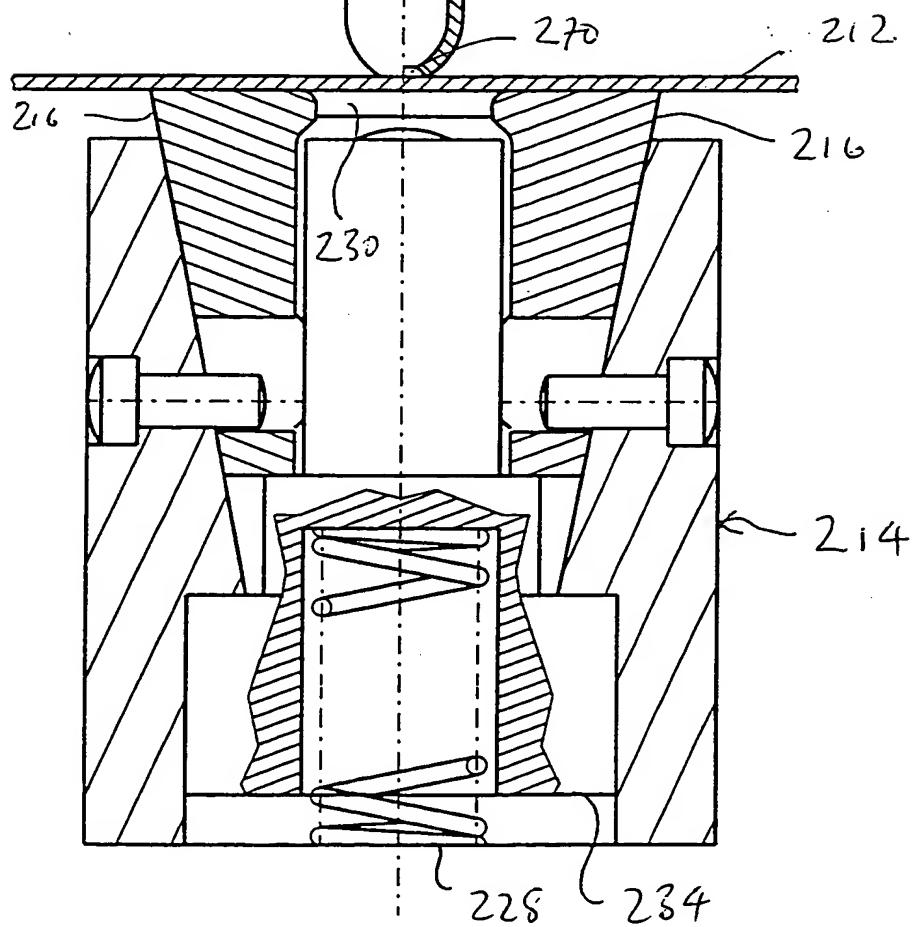


FIG 11.6



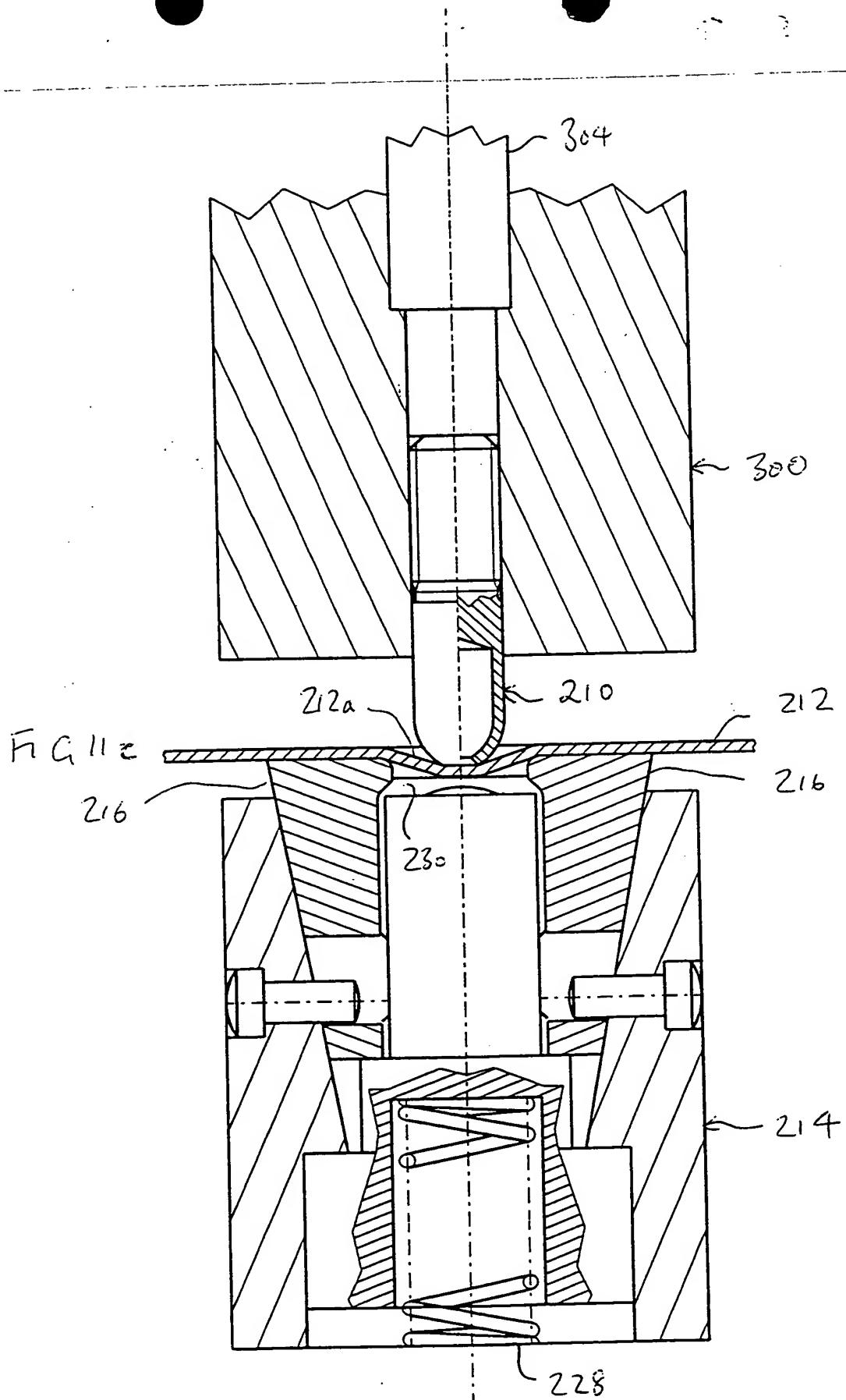
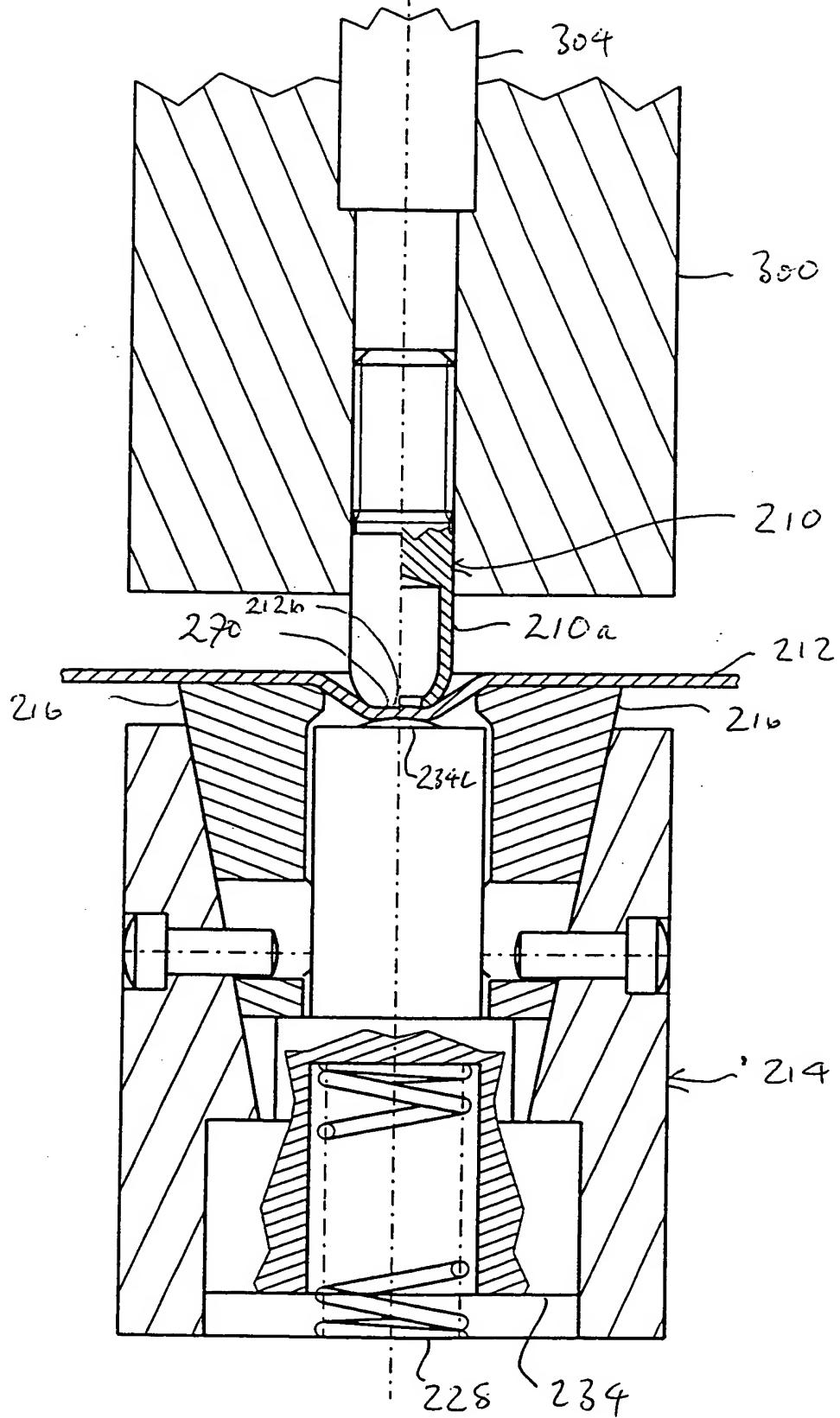
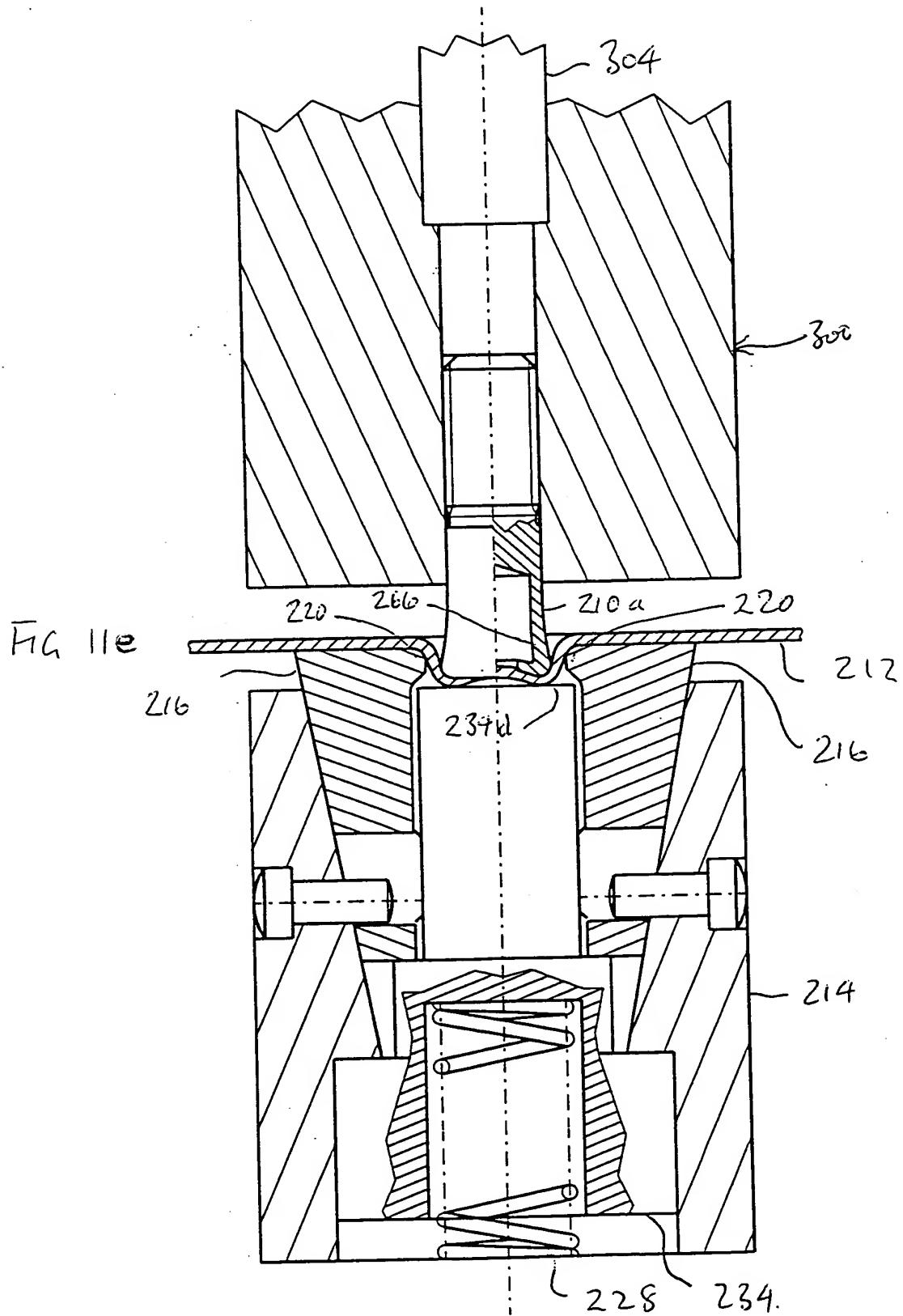


FIG 11d





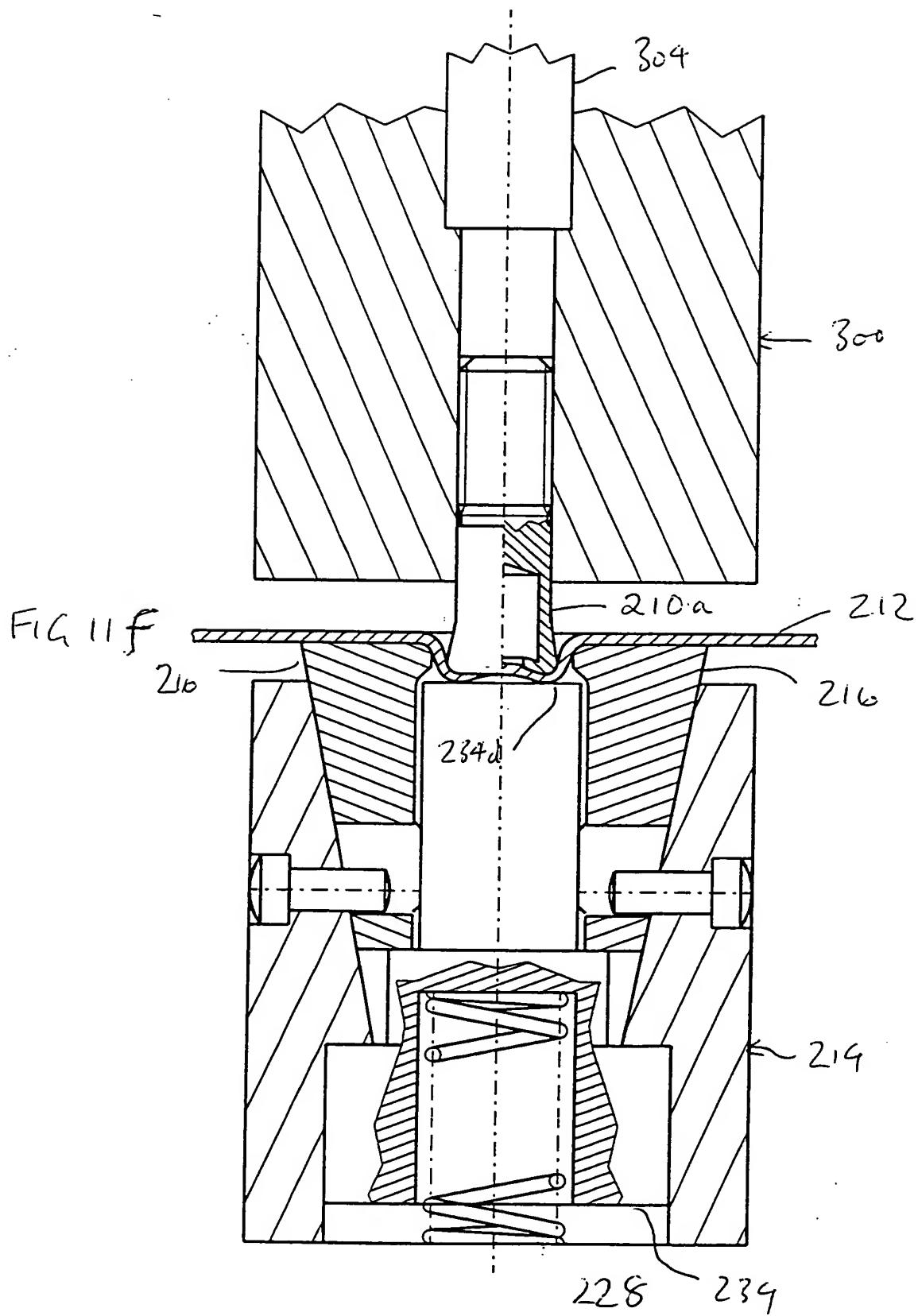
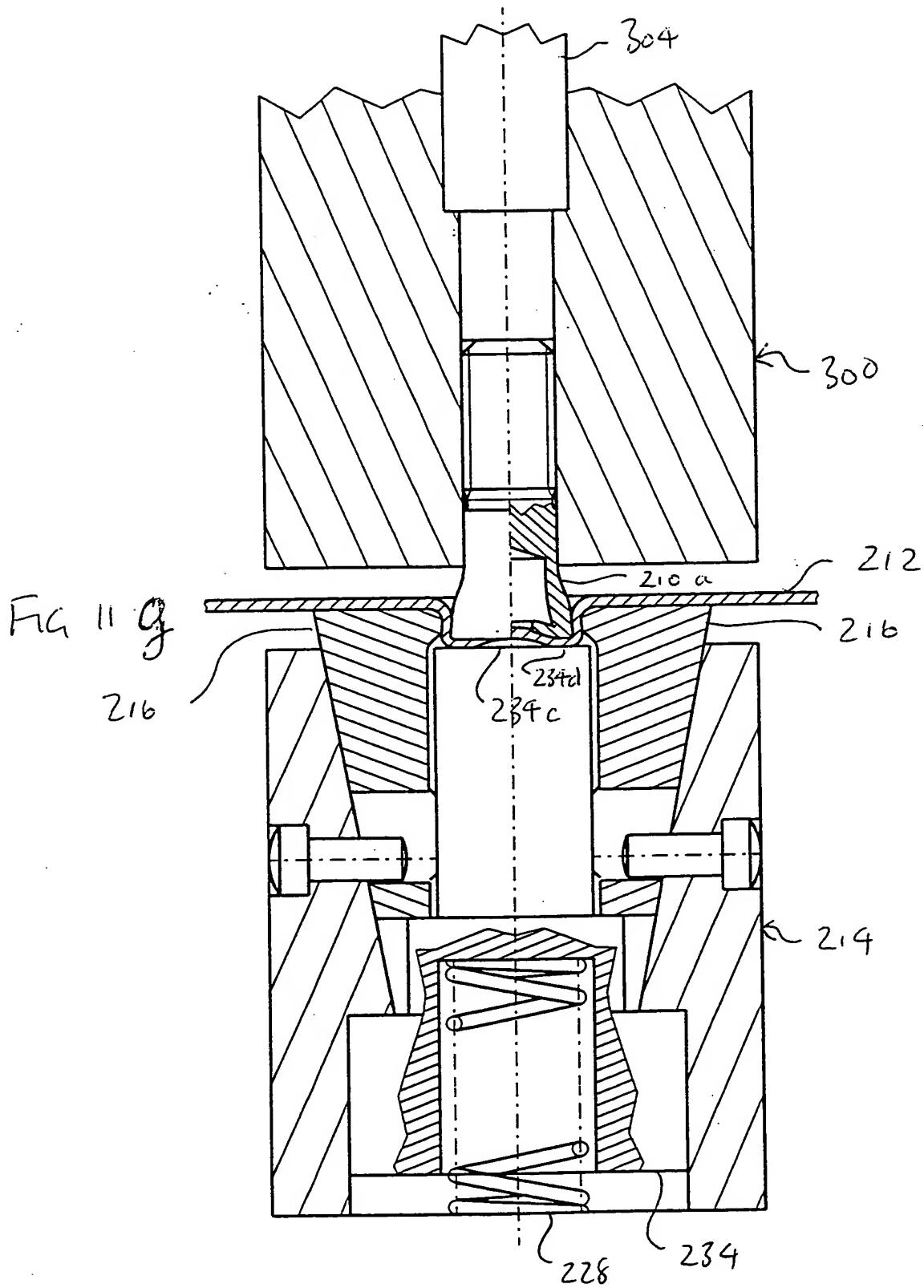


Fig. 7



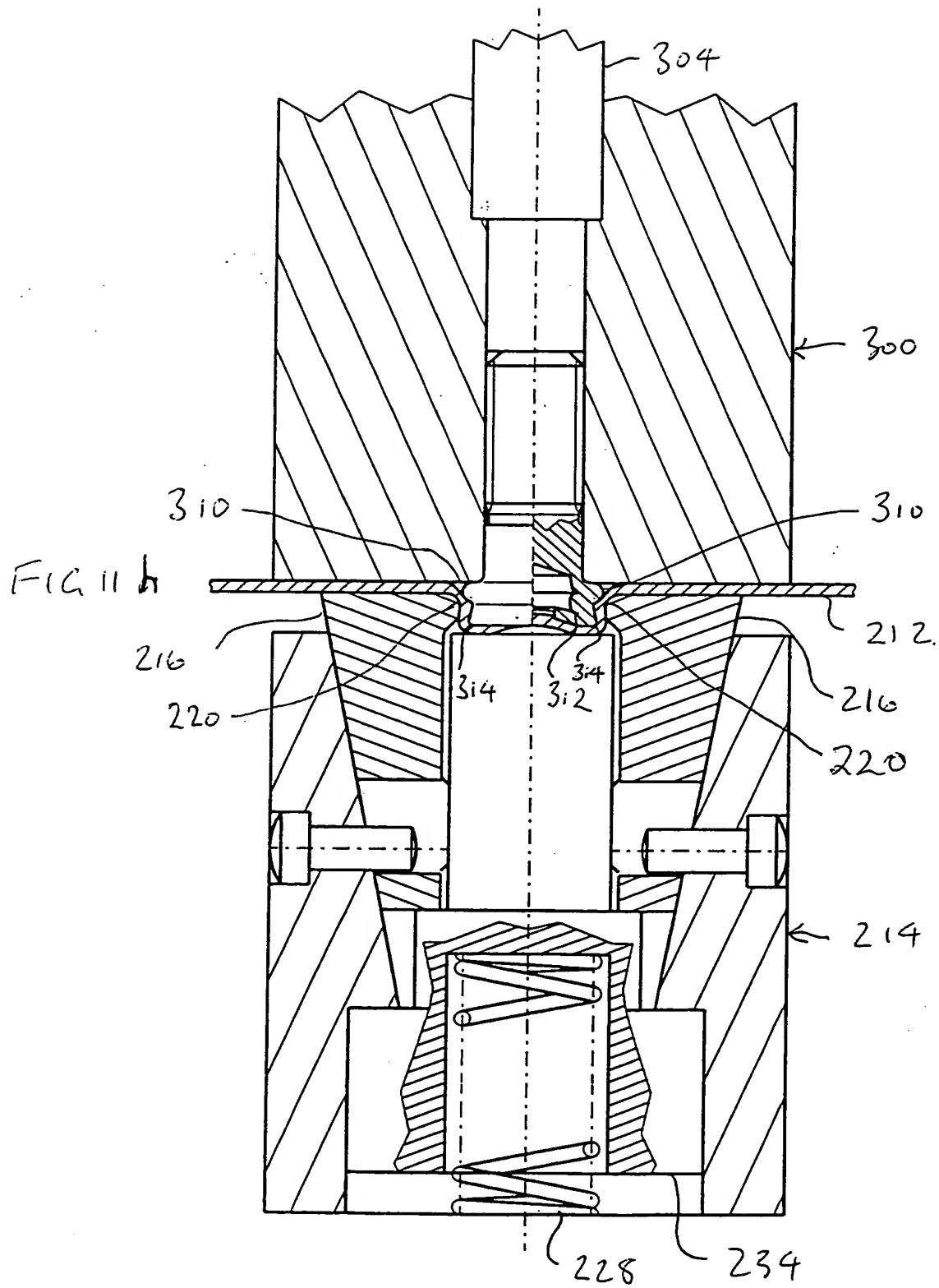


FIG. 11L

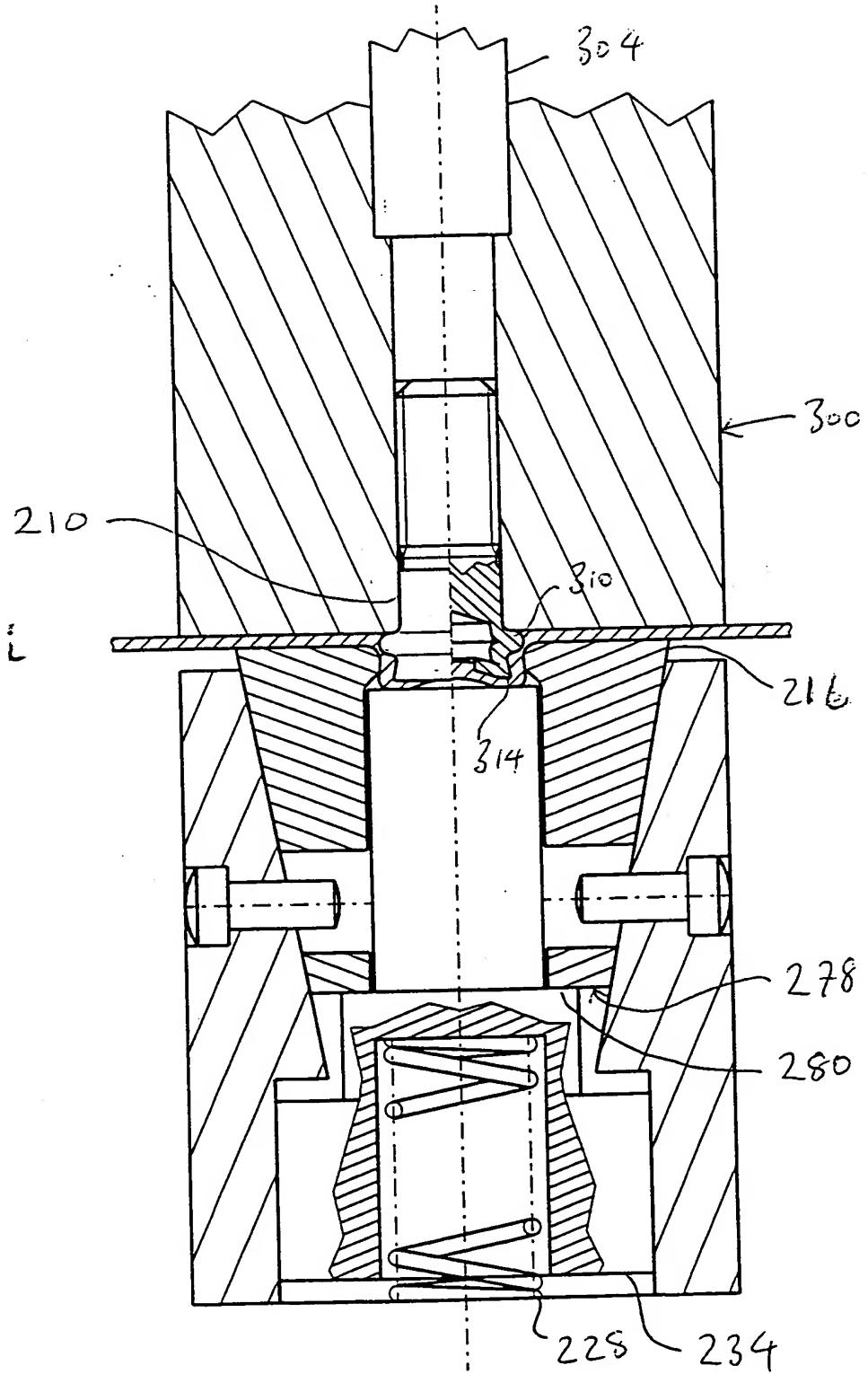


FIG. 11j

